

# **IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* NUMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA**

**MIGUEL JOÃO FERREIRA DE PAIVA**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES**

---

Orientador: Professor Doutor José Manuel Marques Amorim de  
Araújo Faria

FEVEREIRO DE 2014

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2013/2014**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2013/2014 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2014.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

Dedico este trabalho aos meus pais, ao meu irmão e à Luíza.

*“O destino destina, mas o resto é comigo.”  
Miguel Torga*





## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, um agradecimento aos meus pais que sempre foram um exemplo para mim, sempre me deram apoio e conselhos, transmitiram-me valores e educação, o que fez com que hoje eu sinta orgulho da pessoa em que me tornei. Ao meu irmão, pela paciência e companheirismo que demonstrou ao longo destes anos.

Quero expressar um especial agradecimento à minha namorada, Luíza, que foi a pessoa que fez com que eu amadurecesse, que acabou por iluminar o meu caminho, para que eu hoje anseie e procure construir um futuro.

Ao meu orientador, Professor Doutor José Amorim Faria, pela disponibilidade, pela simpatia e dedicação com que me ajudou a concluir esta dissertação, bem como por todos os conhecimentos académicos que me transmitiu.

A toda a empresa, Construtora Brasília Guaíba, que me ofereceu um estágio e confiou em mim para colaborar ativamente num projeto de transformação organizacional, que foi o tema do meu trabalho. Não esqueço os amigos que fiz por lá, que, acima de tudo, me transmitiram grandes conhecimentos e me possibilitaram crescer como profissional. Como tal, agradeço ao Engº Maurício Baptista, à Engª Márcia Vieira e em especial ao Engº Anizio Souza que sempre esteve disposto a partilhar todos os seus conhecimentos comigo.

Agradeço também a todos os meus amigos que sempre estiveram ao meu lado quando eu mais precisava e me proporcionaram momentos de alegria e diversão sem fim.



## **RESUMO**

Se analisarmos o setor da Construção Civil no Brasil, percebemos que ele atravessa uma fase de grande crescimento, consequência de uma procura muito acentuada. Isto reflecte-se porque, devido ao Mundial de 2014 e às Olimpíadas de 2016, investimentos têm sido feitos para poder suprir a procura que estes eventos poderão e deverão induzir.

Como o mercado está aquecido, percebe-se que investimentos privados feitos na área de Construção Civil sejam muito rentáveis. O que, contrapondo com a realidade de a maior parte das Construtoras na Europa, vemos que estas sofrem para poder obter lucro pois a procura é escassa e o nível de competitividade é maior.

A evolução do Brasil tem sido notória, seja a nível de desenvolvimento como em termos de qualidade. Se fugirmos da realidade de obras privadas relativas à construção civil ou seja, se analisarmos a realidade de empresas de obras públicas, percebemos que existe uma busca muito grande às novas tecnologias, nomeadamente o que se refere ao controlo e gestão de custos. As Empresas de obras públicas, apesar do grande volume de obras que tem, tem batalhado com a lucratividade das suas obras. Isto se deve essencialmente, à competitividade entre empresas e a uma maior consciencialização e conhecimento dos órgãos públicos. As empresas públicas recorrem desesperadamente a recursos informáticos para poder gerir e controlar os seus custos, de modo a potencializarem os seus lucros.

Esta tese tem como objetivo esclarecer como funcionam e para que servem modelos de gestão de ERP e analisar os pontos críticos de sucesso para a sua implementação. Tem também como objetivo, analisar um caso de estudo e contrapor a implementação feita com a analisada na teoria.

Esta dissertação, começa por apresentar conceitos gerais de gestão aplicados à construção civil, que se entendem serem importantes dominar para este tipos de implementações e para melhor se compreender esta dissertação.

Seguidamente, apresenta-se conceitos teóricos ligados ao ERP, desde a sua origem até aos fatores críticos de sucesso para um ERP a uma boa implementação, analisando cada etapa de um ciclo de vida da implementação.

Analisa-se um estudo de caso realizado pelo autor numa empresa de construção civil brasileira, nomeadamente ligada à construção de obras públicas e, no final tecem-se algumas considerações acerca dos resultados obtidos com esta análise e fazem-se algumas sugestões com vista a melhoramentos e desenvolvimentos futuros.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão, obra, controlo, custos, sistemas ERP, Brasil.

## **ABSTRACT**

Analysing the civil construction in Brazil, we realize that this is undergoing a period of strong growth, result of a huge demand. This is due to the major global events planned – Word Cup 2014 and 2016 Olympic Games, with such huge investment being made stadiums and all the complementary infrastructures, remodeling of airports and ports; underground rail; highways, hotels; technologies for smart cities, etc.

The evolution of Brazil has been notorious, whether in terms of professional qualification or competitive requirements. However, Brazil is still a few levels behind Europe in corporate management. If we focus on the reality of public construction, we realize that there is a greater need in relation to control and management costs. Companies, despite the large volume of constructions that they have, they have been battling for profit, due to competitiveness and greater awareness and knowledge of public institutions. These companies desperately need to implement processes and tools to be able to manage and control their cost, so they can potentiate their gains.

This thesis aims to explain how ERP worked and what are ERP management models and analyze critical points for successful of implementation. Also aims to analyze a case study and counter made with the implementation analyzed in theory.

This dissertation begins by providing general management concepts applied to construction , which are understood to be important to master this kind of implementations and to better understand this dissertation.

Then , it presents theoretical concepts related to ERP , from its origin to the critical success factors for a successful implementation , analyzing each stage of a life cycle implementation.

This dissertation also analysis a case study conducted by the author in a Brazilian construction company , in particular linked to the construction of public works and ultimately weave some considerations about the results obtained from this analysis and make up some suggestions for improvements and future developments .

**KEYWORDS:** management, construction, control, costs, ERP, Brazil.



## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. OBJECTO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO .....	1
1.2. BASES E METODOLOGIA DO TRABALHO DESENVOLVIDO .....	2
1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....	2
<b>2. CONCEITOS GERAIS DE GESTÃO APLICADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL</b> .....	5
2.1. INTRODUÇÃO .....	5
2.2. ORÇAMENTO .....	5
2.2.1. CUSTOS DIRETOS .....	7
2.2.2. CUSTOS INDIRETOS .....	7
2.2.3. INSUMOS .....	8
2.2.4. COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS .....	8
2.2.5. BENEFÍCIO E DESPESAS INDIRETAS (BDI) .....	8
2.3. PLANEAMENTO E CONTROLO .....	8
2.3.1. ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP) .....	10
2.3.2. CURVAS ABC .....	11
2.3.3. CURVA DE AGREGAÇÃO DE RECURSOS .....	12
2.3.4. CURVA “S” .....	12
2.3.5. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO .....	12
2.3.6. REDES DE PRECEDÊNCIA PERT E CPM .....	13
2.3.7. SERVIÇO REALIZADO .....	13
2.3.8. PRODUÇÃO .....	13
2.3.9. MEDIÇÃO .....	13
2.3.10. FATURAÇÃO .....	13
2.3.10. RECEBIMENTO .....	13
2.3.10. ANÁLISE DE VALOR AGREGADO .....	14

<b>3. ENTERPRISE RESOURCE PLANNING .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1. ENQUADRAMENTO .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2. ABRANGÊNCIA DE UM SISTEMA DE ERP .....</b>	<b>21</b>
3.2.1. CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS ERP .....	22
3.2.2. CONCEITOS RELACIONADOS COM OS SISTEMAS ERP .....	24
3.2.3. A ARQUITETURA DOS SISTEMAS ERP .....	26
<b>3.3. CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS ERP .....</b>	<b>26</b>
3.3.1. DECISÃO E SELEÇÃO.....	27
3.3.2. ETAPA DE IMPLEMENTAÇÃO .....	29
3.3.3. UTILIZAÇÃO .....	32
<b>3.4. BENEFÍCIOS E DIFICULDADES DOS SISTEMAS ERP .....</b>	<b>33</b>
3.4.1. BENEFÍCIOS DOS SISTEMAS ERP .....	33
3.4.2. DIFICULDADES E POSSÍVEIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM ERP .....	34
3.4.3. RELAÇÃO ENTRE BENEFÍCIOS E PROBLEMAS RELATIVOS AOS SISTEMAS ERP.....	35
 <b>4. ESTUDO DE CASO .....</b>	 <b>39</b>
<b>4.1. A EMPRESA.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2. PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP NA EMPRESA .....</b>	<b>40</b>
4.2.1. ÂMBITO E OBJETIVOS .....	40
4.2.2. ESCOLHA DO SISTEMAS ERP .....	41
4.2.3. TOTVS.....	43
4.2.3.1. Descrição .....	43
4.2.3.2. Módulos Adquiridos pela CBG .....	44
<b>4.3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO INICIAL .....</b>	<b>44</b>
<b>4.4. PROJETO DE REIMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA TOTVS .....</b>	<b>45</b>
4.4.1. DEFINIR E IMPLEMENTAR NOVOS PROCESSOS.....	45
4.4.1.1. Descrição .....	45
4.4.1.2. Dificuldades Encontradas .....	48
4.4.2. CRIAR RELATÓRIOS DE GESTÃO.....	49
4.4.2.1. Descrição .....	49
4.4.2.2. Dificuldades Encontradas .....	51
4.4.3. CONTROLO DE UTILIZAÇÃO POR DEPARTAMENTO .....	51

<b>4.5. LESSONS LEARNED</b> .....	53
4.5.1. DECISÃO E SELEÇÃO.....	53
4.5.2. IMPLEMENTAÇÃO .....	55
4.5.3. UTILIZAÇÃO .....	57
4.5.4. PROJETO DE REIMPLEMENTAÇÃO .....	57
 <b>5. CONCLUSÃO</b> .....	 59
5.1. PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS E LIMITAÇÕES NO SEU DESENVOLVIMENTO.....	59
5.2. AS LIÇÕES APRENDIDAS .....	60
5.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	60
 <b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	 63
 <b>ANEXOS</b> .....	 65





## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Fig. 2.1 – Resumo do exemplo da EAP de uma rodovia (Elaborado pelo Autor).....	11
Fig. 2.2 – Exemplo teórica da Curva ABC .....	12
Fig. 2.3 – Metodologia teórica simplificada do Valor Agregado .....	14
Fig. 2.4 – Metodologia simplificada do Valor Agregado.....	15
Fig. 3.1 – Evolução do ERP .....	21
Fig. 3.2 – Principais módulos de um sistema ERP em uma empresa industrial e suas principais interligações .....	25
Fig. 3.3 – Arquitetura de um Sistema ERP .....	26
Fig. 3.4 – Modelo inicial do Ciclo de Vida dos Sistemas ERP .....	27
Fig. 3.5 – Etapa de Decisão e Seleção .....	28
Fig. 3.6 – Etapa de Implementação .....	30
Fig. 3.7 – Adaptação de um módulo .....	31
Fig. 4.1 – Tipos de Obras.....	39
Fig. 4.2 – Localização das Obras.....	39
Fig. 4.3 – Fluxo do Processo de Implementação, Monitorização e Controlo do Sistema TOTVS .....	46
Fig. 4.4 – Resumo do modelo do Relatório de Controlo de Contratos .....	47
Fig. 4.5 – Resumo do modelo do Relatório de Gestão .....	50
Fig. 4.6 – Resumo do modelo do Relatório Analítico de Custos .....	50
Fig. 4.7 – Fluxo das informações para obtenção dos custos incorridos .....	52



## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 2.1 – Termos da Análise de Valor Agregado .....	17
Quadro 2.2 – Fórmulas de Análise de Valor Agregado e suas interpretações.....	18
Quadro 3.1 – Estágios da evolução do ERP.....	20
Quadro 3.2 – Implementação do ERP .....	32
Quadro 3.3 – Resultados obtidos na adoção de um ERP .....	33
Quadro 3.4 – Dificuldades e problemas na adoção de um ERP .....	35
Quadro 3.5 – Benefícios e problemas relativos à característica “Pacote Comercial” .....	35
Quadro 3.6 – Benefícios e problemas relativos à característica “Integração” .....	36
Quadro 3.7 – Benefícios e problemas relativos à característica “Abrangência Funcional” .....	36
Quadro 3.8 – Benefícios e problemas relativos à característica “Banco de Dados Corporativo” .....	37
Quadro 4.1 – Vantagens e Desvantagens de Fornecedores de Sistema ERP .....	42
Quadro 4.2 – Módulos do TOTVS e sua utilização na CBG .....	44
Quadro 4.3 – Avaliação dos critérios identificados por Souza (2000) na fase de decisão e seleção da implementação de uma ferramenta de ERP no processo realizado pela CBG .....	54
Quadro 4.4 – Avaliação dos critérios identificados por Bancroft <i>et al</i> (1998) na fase de decisão e seleção da implementação de uma ferramenta de ERP no processo realizado pela CBG .....	55
Quadro 4.5 – Avaliação dos critérios identificados por vários autores na fase de implementação de uma ferramenta de ERP no processo realizado pela CBG .....	56



## **ÍNDICE DE FÓRMULAS**

Fórmula 2.1 –Variação de Custos (CV) .....	15
Fórmula 2.2 – Variação do Cronograma ou Prazos (SV) .....	16
Fórmula 2.3 – Índice de Desempenho de Custo (CPI) .....	16
Fórmula 2.4 – Índice de Desempenho de Prazos(SPI).....	16
Fórmula 2.5 – Estimativa ao Término (EAC) .....	16
Fórmula 2.6 – Estimativa ao Término (EAC) .....	16
Fórmula 2.7 – Estimativa ao Término (EAC) .....	16
Fórmula 2.8 – Estimativa para Terminar (ETC) .....	16
Fórmula 2.9 – Variação Final dos Custos (VAC) .....	17
Fórmula 2.10 – Variação Final dos Prazos (DAC) .....	17



## **SÍMBOLOS E ABREVIATURAS**

ERP	– Enterprise Resource Planning
EVM	– Earned Value Management
BDI	– Benefício e Despesas Indiretas
EAP	– Estrutura Analítica do Projeto
WBS	– Work Breakdown Structure
PERT	– Program Evaluation and Review Technique
AVA	– Análise de Valor Agregado
PV	– Valor Planeado
AC	– Custo Real
CV	– Variação de Custos
SV	– Variação do Cronograma ou Prazos
EV	– Valor Agregado
TV	– Variação no Tempo
CPI	– Índice de Desempenho de Custos
SPI	– Índice de Desempenho de Prazos
EAC	– Estimativa ao Término
BAC	– Orçamento ao Término
ETC	– Estimativa para Terminar
VAC	– Variação Final dos Custos
TAC	– Término Projetado do Projeto
PAC	– Término Previsto Originalmente
DAC	– Variação Final dos Prazos
MRP	– Manufacturing Resource Planning
PPP	– Parceria Pública Privada
CBG	– Construtora Brasília Guaíba
TI	– Tecnologia de Informação







# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. OBJECTO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO

O Brasil, recentemente, tem tido um desenvolvimento económico muito acentuado e isso deve-se, em grande parte, à indústria da construção civil. O desenvolvimento de um País faz com que a procura a nível geral se intensifique e, para suprir uma crescente procura, a oferta tem tendência a acompanhar esse crescimento.

As empresas brasileiras ainda se preocupam mais com concluir a obra do que com controlo, tecnologia, produtividade e qualidade. Como tudo se intensificou, temos hoje um mercado muito mais competitivo, o que fez com que a maior parte das empresas se apercebessem que, para permanecer no mercado, precisam de mudar. Laudon e Laudon [1], dizia que, qualquer organização não conseguia ser competitiva ou até mesmo manter-se no mercado, sem ter informações atuais e corretas das suas atividades. Empresas sem este tipo de facilidade de aquisição de informação não conseguem fazer gestão, o que, no mercado de hoje, poderá levar a descontinuidade da empresa.

Segundo Souza [2], a competitividade exerce uma pressão sobre as empresas que as obriga a buscar alternativas para a redução de custos e diferenciação de produtos e serviços. Em função desse novo contexto as empresas foram forçadas a rever os seus processos e a sua maneira de trabalhar. As organizações admitem assim uma maior necessidade de coordenar as suas atividades para eliminar desperdícios de recursos, reduzir custos e melhorar o tempo de resposta às mudanças das necessidades do mercado.

Neste contexto, as empresas vêem, no mercado, variadíssimas alternativas de soluções de informática, nomeadamente, o Enterprise Resource Planning (ERP). Segundo KOCH [3], um sistema de ERP tem como função integrar todos os departamentos e funções de uma empresa por meio de uma ferramenta computacional única, capaz de suprir todas as necessidades da empresa. Os sistemas ERP permitem um fluxo de informações único por toda a empresa, solucionando, assim, o problema da fragmentação.

A presente dissertação tem como finalidade discorrer sobre a implementação de um sistema de ERP numa empresa de construção civil brasileira. Tem com propósito esclarecer algumas definições sobre conceitos de gestão que são necessários para perceber a importância de uma boa implementação deste tipo de sistemas integrados de gestão em tempo real. E, também, demonstrar a metodologia do Earned Value Management (EVM), que é uma ferramenta, normalmente, inserida no sistema de ERP que permite controlar custos e prazos e dá uma visão completa do progresso da obra, possibilitando ações corretivas em tempo real.

O interesse pelo tema surgiu pela oportunidade dada ao autor desta tese para acompanhar e ser parte integrante da equipa responsável pela reimplantação de um sistema de ERP na empresa brasileira em que o autor estagiou.

O sistema ERP irá disponibilizar para a gestão da empresa informações importantes pelo que será interessante acompanhar e observar o uso que a direção irá dar às informações disponibilizadas.

## **1.2. BASES E METODOLOGIA DO TRABALHO DESENVOLVIDO**

O trabalho desenvolvido na elaboração desta dissertação baseou-se em diferentes documentos fundamentais que foram sendo obtidos e, estudos ao longo da dissertação. Descreve-se, em seguida, a organização da metodologia de investigação usada para este trabalho:

Consulta e análise de bibliografia na área de gestão de obra. Pesquisa do tema, consulta de dissertações em torno do mesmo tópico e levantamento de informações relevantes através dos profissionais que atuam na mesma empresa onde o autor estagiou;

Levantamento e apreciação de elementos referentes ao sistema ERP;

Desenvolvimento da abordagem para a reimplantação do sistema ERP, na empresa onde o autor estagiou;

Aplicação e acompanhamento da reimplantação do sistema ERP;

Análise crítica, na perspectiva de *Lessons Learned*, da abordagem efetuada nas diferentes fases do Projeto de Implementação (Decisão e Seleção; Implementação; Utilização) e ao Projeto de Reimplantação do ERP

De realçar, que foi de extrema importância a informação obtida através da empresa onde o autor estagiou, seja ela através das pessoas diretamente envolvidas na equipa de implementação, bem como de todas os profissionais que indiretamente transmitiram conhecimento e sobretudo a experiência vivida durante o projeto de reimplantação, a qual também proporcionou uma análise distanciada e reflexiva sobre as diferentes fases do projeto de implementação do ERP que tinha ocorrido 2 anos antes.

## **1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos, seguindo uma sequência lógica, tendo em vista o que foi apresentado na metodologia do trabalho desenvolvido.

No Capítulo 1 desta dissertação, Introdução, faz-se uma apresentação da dissertação, o que se pretende e quais os objectivos principais, o que levou à escolha do tema, bem como a forma como se encontra organizada.

No Capítulo 2, Conceitos Gerais Aplicados à Construção Civil, apresentam-se definições gerais, de gestão aplicados à construção civil, necessárias a um melhor entendimento desta dissertação. Nomeadamente, conceitos aplicados desde a orçamentação até ao planeamento e controlo de uma obra, apresentados de acordo com a lógica, conceitos e terminologia definidos no Brasil.

O Capítulo 3, Enterprise Resource Planning, esclarece a temática em estudo que será analisada e discutida no decorrer desta dissertação. Esclarece o que é e para que serve um sistema de ERP, bem como a sua importância na integração no sistema de informação de uma empresa.

No Capítulo 4, Estudo de Caso, é feita a descrição da empresa, esclarece-se o projeto de reimplementação do sistema de ERP e faz-se uma relação entre a parte teórica estudada no Capítulo 3 com o que foi feito na empresa. O capítulo termina com uma análise à abordagem que foi seguida, desde a fase de Seleção e Decisão até ao projeto de reimplementação, o que é apresentado no sub-capítulo *Lessons Learned*.

No Capítulo 5, Conclusão, analisa-se o cumprimento dos objetivos inicialmente propostos, bem como algumas recomendações práticas acerca do tema. São ainda sugeridas propostas de melhorias e recomendações para trabalhos futuros.



# 2

## CONCEITOS GERAIS DE GESTÃO APLICADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL

### 2.1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem-se modernizado, afastando-se assim do paradigma empírico-artesanal para uma realidade mais industrial. Esta evolução não adveio apenas da evolução científico-tecnológica que aconteceu nesta indústria, pelo que o que fez com que a construção civil evoluísse foi a forma como se começou a pensar em planejar e controlar a forma de construir. Ou seja, o que fez impulsionar a indústria da construção civil foram os conceitos e ferramentas de gestão aplicadas à construção. Hoje, o insucesso de muitas empresas deve-se à não compreensão da importância que a gestão tem na construção. Uma empresa que não planeia a obra e não a controla não tem hipóteses de sobreviver a médio prazo.

A gestão de uma obra divide-se em duas macro etapas: orçamentação e planeamento e controlo da obra.

Este trabalho, ao longo deste capítulo, desenvolve conceitos importantes de gestão que indiretamente estão ligados ao tema desta dissertação. Para o autor desta dissertação é importante alinhar estes conceitos para que melhor se compreenda o restante desenvolvimento do documento.

### 2.2. ORÇAMENTO

O orçamento é uma das primeiras informações que uma construtora deseja conhecer ao estudar um projeto. É através deste estudo e de outras considerações comerciais que uma empresa avalia a viabilidade do projeto. Assim, o orçamento é uma ferramenta poderosa de apoio para uma construtora, seja para a tomada de decisão, seja para o acompanhamento e controlo de uma obra.

Desta forma, podemos ter dois tipos de orçamentos:

- Estimativa de Custo;
- Orçamento analítico ou detalhado.

A Estimativa de custo pode ser definida como:

Avaliação do custo de uma obra através de estimativas de quantidades de materiais, serviços e de preços médios de mercado. Normalmente, este tipo de estudos fazem-se quando apenas se tem o anteprojeto.

O Orçamento analítico ou detalhado pode ser definido da seguinte forma:

Como o próprio nome indica, este estudo deixa de ser uma estimativa e passa a ser um orçamento. Um orçamento obtido, através do levantamento de quantidades de materiais e serviços e de composições de preços unitários. Este estudo é, necessariamente, feito com base no projeto executivo<sup>1</sup>, sendo através deste estudo que se vai poder, acompanhar e controlar a execução da obra.

Normalmente, um orçamento é determinado, somando os custos diretos – mão-de-obra direta, material, equipamento – aos custos indiretos – mão-de-obra indireta, despesas gerais de estaleiro de obras, taxas – e, somam-se os impostos e rentabilidade para se chegar ao preço final.

De acordo com Mattos [4], a aproximação de um orçamento está vinculado em diversos itens:

- “Mão-de-Obra:
  - Produtividade das equipas – quando, por exemplo, se admite que um pedreiro dispense uma hora para fazer dez metros quadrados de alvenaria de um bloco cerâmico, será por meio dessa premissa que o total de mão-de-obra de alvenaria será calculado; A produtividade afeta diretamente a composição de custo;
  - Encargos Sociais e Fiscais – o percentual de encargos que incidem sobre a mão-de-obra leva em conta premissas tais com a incidência de acidentes de trabalho, faltas justificadas e outros elementos arbitrados a partir de parâmetros estatísticos e históricos.
- Material:
  - Preços dos Insumos<sup>2</sup> – não se pode afirmar, com certeza, que os preços cotados durante a orçamentação serão os praticados na obra;
  - Impostos – os impostos embutidos no preço de aquisição dos insumos podem variar durante a obra; Além disso, a base e cálculo de impostos é estimada para fins de orçamento;
  - Perda – o percentual de perda e desperdício é arbitrado para cada insumo que entra no orçamento; Assim, por exemplo, admitir que há uma perda de oito por cento no bloco cerâmico é uma consideração que se pode mostrar arrojada, realista ou conservadora;
  - Reaproveitamento – consiste na quantidade de vezes que um insumo pode ser reutilizado.
- Equipamento:
  - Custo horário – o custo horário depende de parâmetros de cálculo, como vida útil, custo de manutenção e operação, etc.;
  - Produtividade – quando se assume, por exemplo, que uma escavadeira escava cinquenta metros cúbicos de solo por hora, há uma margem de incerteza incluída, pois a produtividade é função da disponibilidade mecânica (percentual

---

<sup>1</sup> Projeto executivo – descrição em português do Brasil usada para “projeto de execução”.

<sup>2</sup> Insumos – descrição em português do Brasil para “recursos”.



de tempo em que o equipamento está em condições mecânicas de ser utilizado) e do coeficiente de utilização (percentual do tempo disponível em que o equipamento efectivamente trabalha), além do empolamento do material escavado (aumento do volume entre os estados natural e solto).

- Custos Indiretos:
  - Pessoal – salários e encargos sociais das equipas técnica, administrativa e de apoio;
  - Despesas gerais – contas de água, luz, telefone, aluguer de equipamentos gerais (grua, andaimes), seguros, fretes, etc.;
  - Imprevistos – os orçamentistas precisam incluir no orçamento alguma verba para os custos que não podem ser orçados com certeza ou explicitamente: retrabalho por causa das chuvas, refazimento de serviço por má qualidade, danos causados por fenómenos naturais ou por terceiros, danos causados pela construtora a terceiros, etc.

Como não é objeto de estudo desta dissertação, não se vai aprofundar as características e diferenças destes dois estudos. Contudo, os subtítulos apresentados em seguida, têm como objetivo alinhar definições para que se entenda o restante da dissertação, na ótica do autor.

#### 2.2.1. CUSTOS DIRETOS

Custos diretos são todos os custos que estão diretamente ligados aos serviços que se pretende executar. Ou seja, são todos os gastos com insumos, como mão-de-obra, equipamentos, materiais que são essenciais para a execução de um serviço. Custos diretos do contrato podem ser medidos com relativa facilidade.

Usando a execução de uma fundação, como exemplo apenas académico, teríamos como custos diretos os seguintes itens.

- Mão-de-Obra – Armador, ajudante de armador, pedreiro e servente;
- Materiais – Areia, cimento, brita, aço;
- Equipamentos – Betoneira.

#### 2.2.2. CUSTOS INDIRETOS

Como foi visto acima, os custos indiretos são todos os custos com elementos coadjuvantes necessários à execução de um serviço. No fundo, custos indiretos são todos os custos que não estão diretamente empregues na execução do serviço. No custo indirecto, estão também incluídas todas as despesas indirectas, por exemplo, taxas, administração local, mobilização e desmobilização tanto de equipamentos como de pessoal, emolumentos, seguros, consultoria, manutenção do estaleiro de obras, etc. Também estão os custos de administração central que são, normalmente, diluídos pelas várias obras que a empresa possui.

### 2.2.3. INSUMOS

Insumos são, no fundo, tudo o que é necessário para executar o serviço. Ou seja, insumos podem ser materiais, mão-de-obra e meios de produção necessários à execução do serviço.

### 2.2.4. COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS

A composição de custos é a união de todos os insumos necessários para realizar um serviço. Ou seja, um orçamento que é constituído por inúmeros serviços e consequentemente por inúmeras composições. Cada serviço, normalmente, está associado a uma composição e, consequentemente, se tivermos serviços repetidos numa folha de orçamentação, estes vão ter a mesma composição associada.

### 2.2.5. BENEFÍCIO E DESPESAS INDIRETAS (BDI)

O BDI é uma taxa correspondente às despesas indiretas e à rentabilidade que a construtora pretende ter. O BDI, tanto pode ser inserido na composição dos custos unitários, como pode também ser diretamente aplicado no final do orçamento.

Desta forma, o BDI engloba os seguintes componentes:

- Riscos;
- Despesas eventuais, não orçadas;
- Quebra de materiais;
- Rateio da Administração Central;
- Impostos;
- Despesas financeiras;
- Bonificação ou rentabilidade;
- Seguros, quando obrigatório;
- Depreciação de máquinas (caso não tenha sido considerada na planilha orçamentária);
- Mobilização e Desmobilização (caso não tenha sido considerada na planilha orçamentária);
- Administração da obra (caso não tenha sido considerada nos serviços considerados para a folha de cálculo do orçamento).

## 2.3. PLANEAMENTO E CONTROLO

Quando se fala em planejar uma obra, não se trata de saber o que está certo ou errado em relação ao futuro mas sim preparar-se para o que está para vir. Planejar é definir um futuro desejável e os meios necessários e eficazes para o atingir.

Para Laufer; Tucker (1987) citado por Formoso et al (1999), para melhor se compreender um planeamento adequado, os autores citados propuseram um modelo, segundo o qual o planeamento é subdividido em cinco etapas principais:

- a) Preparação do processo inicial para o planeamento: Definições essenciais que necessitam de ser tomadas no início de qualquer planeamento, tais como:
- Definição da equipa envolvida;
  - Objetivo do planeamento;
  - Nível de detalhe que se pretende;
  - Quais as informações que se vai querer extrair.
- b) Coleta de informações: Um planeamento só é feito com conhecimento e para se ter conhecimento é necessário ter informações acerca de tudo o que se pretende planejar. Só se tomam decisões com base em informações, daí que se torne essencial obter informações sobre os setores da empresa, o cliente, os subempreiteiros, consultores, etc...
- c) Elaboração dos planos: Produto do planeamento – plano da obra;
- d) Difusão das informações: Todas informações geradas pelo plano da obra devem ser difundidas entre todos aqueles que serão intervenientes no plano;
- e) Avaliação do processo de planeamento: o processo de planeamento necessita de ser avaliado, alimentado e revisto, de modo a manter-se actualizado;
- f) Ação: durante esta fase regista-se e monitoriza-se o progresso da produção e as informações obtidas no controlo são utilizadas para replanear e preparar relatórios.

O planeamento e controlo de uma obra estão interligados, um não faz sentido sem o outro.

Pode-se fazer um planeamento muito elaborado, com um nível de detalhe elevadíssimo que não irá funcionar caso não se disponha de um controlo do que vai sendo feito. Um planeamento é produzido considerando diversas premissas, as quais não vão corresponder inteiramente ao que irá acontecer no momento em que se executa. Essas premissas dependem, por exemplo, de diversos intervenientes como mão-de-obra, cliente, fornecedores, clima, etc.

Exemplificando algumas dessas premissas que tem que ser consideradas e não tem forma de ter uma exactidão determinística.

- Dias possíveis de serem trabalhados;
- Libertar áreas por parte do cliente;
- Disponibilizar licenças ambientais por parte do cliente;
- Produtividade da mão-de-obra;
- Prazo de entrega de materiais pelos fornecedores;

Por haver várias considerações que são necessárias serem feitas, diz-se que um planeamento deve ser feito todo ele interligado para que, se por acaso, houver alterações àquilo que foi considerado nas premissas se pode facilmente replanear de acordo com essa alteração. Altera-se uma premissa, tudo o resto irá corresponder considerando essa alteração.

Assim, é possível entender que seja absolutamente necessário replanear a obra à medida que se vai executando e, para isso, necessitamos de controlar o que se vai fazendo para conseguirmos ter um planeamento actualizado e dinâmico.

Da mesma forma que não se tem planeamento sem controlar, também não se pode controlar sem planeamento. Não se pode controlar sem saber o que foi considerado inicialmente, sem se saber o plano de obra.

Em seguida, são apresentadas diversas ferramentas usadas e outros conceitos importantes para o planeamento de uma obra.

### 2.3.1. ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)

Estrutura Analítica do Projeto (EAP)<sup>3</sup>, é a primeira ferramenta de gestão de um projeto. A EAP é então uma síntese do projeto, onde se divide e detalha todas as atividades macro que irão ser executadas no projeto para permitir um melhor controlo. Ou seja, a EAP subdivide o trabalho a ser executado pelo empreendimento em parte menores, passíveis de serem “entregues” ao cliente, e que facilita a sua gestão.

A EAP é a representação física e o detalhe do âmbito do projeto. O detalhe da EAP dependerá, evidentemente, do âmbito do projeto, da equipa de planeamento/gestão que a definir e da complexidade do empreendimento. Entende-se que uma EAP não poderá ser muito detalhada pois assim corre fortes riscos de não conseguir controlar tudo, o que fará com que não se consiga fechar o “pacote de entrega” e, não poderá ser pouco detalhada porque, desta forma, não se consegue fazer a gestão do empreendimento.

O autor desta dissertação exemplifica, na Figura 2.1, um resumo da EAP elaborada, pelo próprio, aquando do planeamento de uma rodovia. Esta EAP foi detalhada em função daquilo que seria possível controlar, consoante a situação da empresa onde o autor estagiou. No Anexo A, encontra-se a totalidade da EAP elaborada pelo autor.

---

<sup>3</sup> EAP – Significado usado no Brasil para *Work Breakdown Structure (WBS)*.

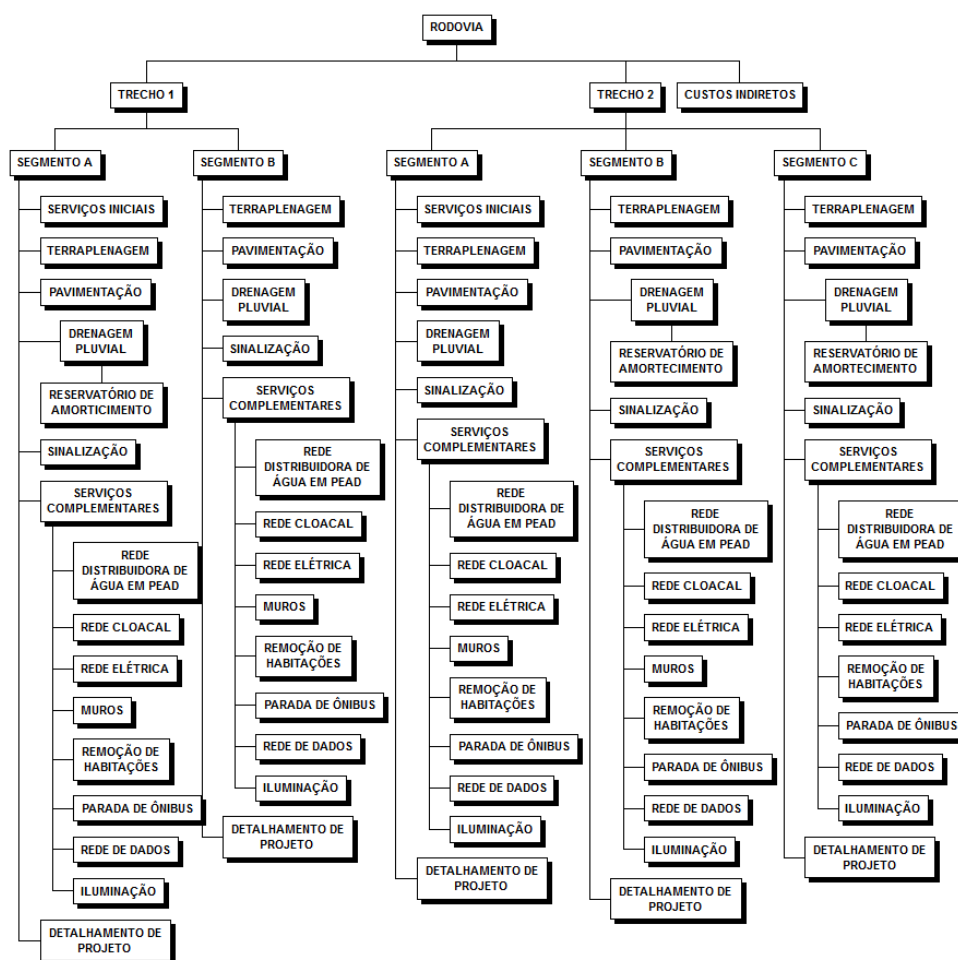


Figura 2.1 – Resumo do exemplo da EAP de uma rodovia (Elaborado pelo Autor)

### 2.3.2. CURVAS ABC

A curva ABC, na construção civil, é nada mais, nada menos do que uma classificação estatística da importância, normalmente, de insumos ou serviços numa dada obra, baseados nas quantidades utilizadas e no seu valor.

A curva ABC proporciona uma visão do todo, permitindo identificar os itens mais críticos e possíveis erros nos itens que estejam com valores excessivamente altos ou baixos.

Não existe uma regra matemática para quantificar cada uma das classes (classe A, classe B, classe C), mas sabe-se que:

- Classe A – maior importância, valor ou quantidade, correspondendo a uma pequena percentagem dos itens (ver Figura 2.2)
- Classe B – com importância, valor ou quantidade, correspondendo a uma média percentagem dos itens (ver Figura 2.2).
- Classe C – de menor importância, valor ou quantidade, correspondendo à grande maioria dos itens (ver Figura 2.2).

Para a elaborar, necessita de calcular a percentagem de cada item, ordenar decrescentemente os itens pelas percentagens e calcular o percentual acumulado dos itens e se terá uma curva similar à da Figura 2.2.

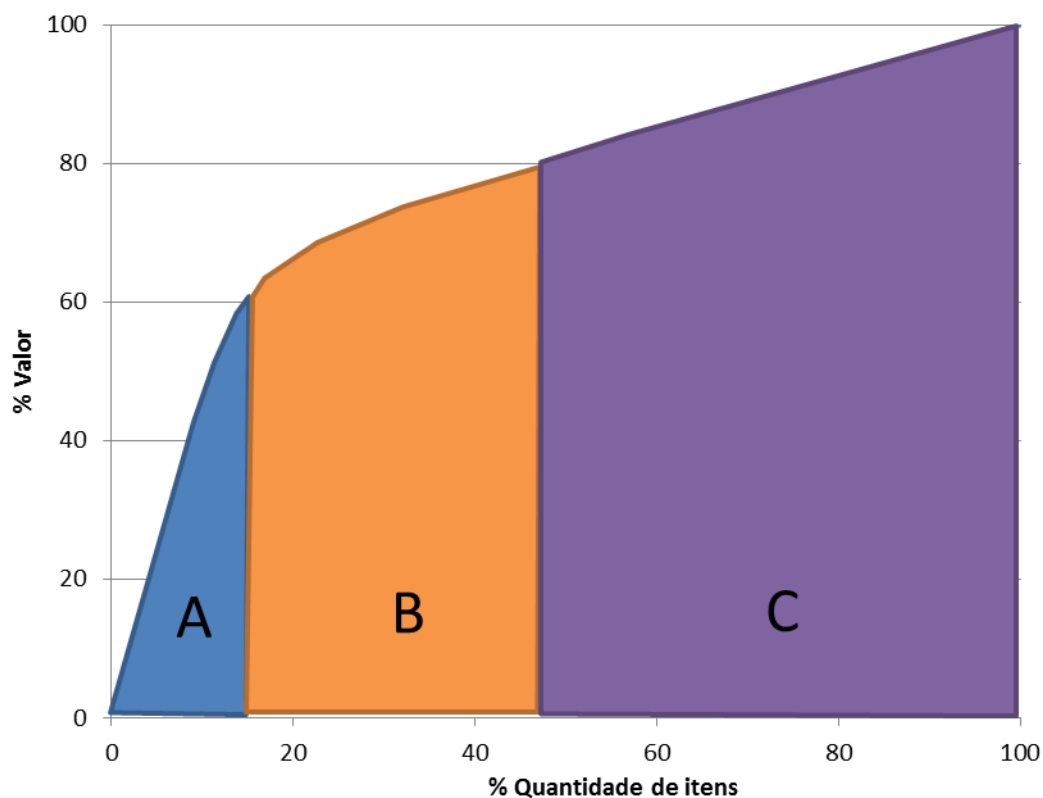


Figura 2.2 – Exemplo teórica de Curva ABC.

### 2.3.3. CURVA DE AGREGAÇÃO DE RECURSOS

A curva de agregação de recursos é utilizada para controlar o consumo de recursos, sejam eles individuais – cimento, areia, combustível, etc – ou gerais – financeiro, homem-hora, custos, etc.

Esta curva, em termos de planeamento e controlo, serve para nivelar o consumo dos recursos, controlar o consumo e prever/corrigir o consumo de recursos.

### 2.3.4. CURVA “S”

A curva “S” é uma derivação particular da curva de agregação de recursos. Transforma os recursos e o tempo em percentuais acumulados, representando graficamente assim a acumulação das distribuições percentuais relativas a um determinado fator de produção ao longo do tempo.

A utilidade desta curva é que permite controlar desvios do consumo de recursos. Ela permite controlar desvios em relação ao consumo planeado e prever/corrigir desvios de consumo de recursos em relação ao previsto.

### 2.3.5. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O cronograma físico-financeiro é um cronograma, muito utilizado, que demonstra o percentual do avanço das entregas do projeto (avanço real) e também os custos relacionados no tempo

Este diagrama é muito utilizado, muito solicitado e bastante prático pois ele apresenta o avanço físico real e os custos envolvidos. Assim, este cronograma permite projectar a obra no tempo e auxilia no monitoramento dos fluxos de caixa, ajudando assim a prever os momentos de desembolso (necessidades de financiamento).

#### 2.3.6. REDES DE PRECEDÊNCIA PERT E CPM

As redes de precedência são ferramentas utilizadas na gestão e planeamento de projetos. As redes permitem representar, eficientemente, um projeto na forma de um gráfico.

Com a necessidade de planeamento e controlo de obras, aliada ao fato das complexidades dos projetos terem aumentado, surgiram as redes PERT e CPM.

A rede PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) é um método probabilístico pois o cálculo da rede é feito pela média ponderada de três durações – optimista, mais provável e pessimista.

A rede CPM (*Critical Path Method*) é um método determinístico, que tem como objetivo apurar o caminho crítico dada a sequência de atividades.

#### 2.3.7. SERVIÇO REALIZADO

Valor da produção realizada correspondente ao contratado inicialmente. Valor necessário para análise na vertente económica.

#### 2.3.8. PRODUÇÃO

Produção corresponde à soma do serviço realizado com outros trabalhos extras. Ou seja, é o valor global que representa o valor produzido no mês. Valor necessário para análise na vertente económica

#### 2.3.9. MEDIÇÃO

Medição, trata-se do valor do serviço realizado, acrescido de possíveis adiantamentos. Este valor, é o valor bruto que o cliente terá que pagar ao contratado. Valor necessário para análise na vertente financeira.

#### 2.3.10. FATURAÇÃO

Faturação é o valor da medição descontando todas as retenções contratuais. Valor necessário para análise na vertente financeira.

#### 2.3.11. RECEBIMENTO

Recebimento é o valor facturado descontando todos os impostos. Valor líquido que a empresa contratada irá receber. Valor necessário para análise na vertente financeira.

### 2.3.12. ANÁLISE DE VALOR AGREGADO

A análise de valor agregado (AVA) ou *Earned Value Management (EVM)*, é uma ferramenta muito utilizada na gestão de projetos. Permite analisar o desempenho do projeto considerando o custo, o tempo e o âmbito do projeto. A AVA permite, assim, uma visão atual e futura do andamento do nosso projeto, no caso de uma obra. Através da sua análise, pode-se identificar desvios em tempo real, tanto de valor como de tempo, ou seja, visualiza-se facilmente se a obra está adiantada ou atrasada, se está com custo abaixo ou acima do valor orçamentado inicialmente. Com estas informações conseguimos projetar o que se seguirá e quais as alterações necessárias a fazer na obra, de modo a, no final, se poder entregar a obra na data agendada e no custo previsto. Na Figura 2.3 entende-se melhor, quais os valores necessários a serem apurados, que análises eles permitem identificar e o que compõe a definição de valor agregado.

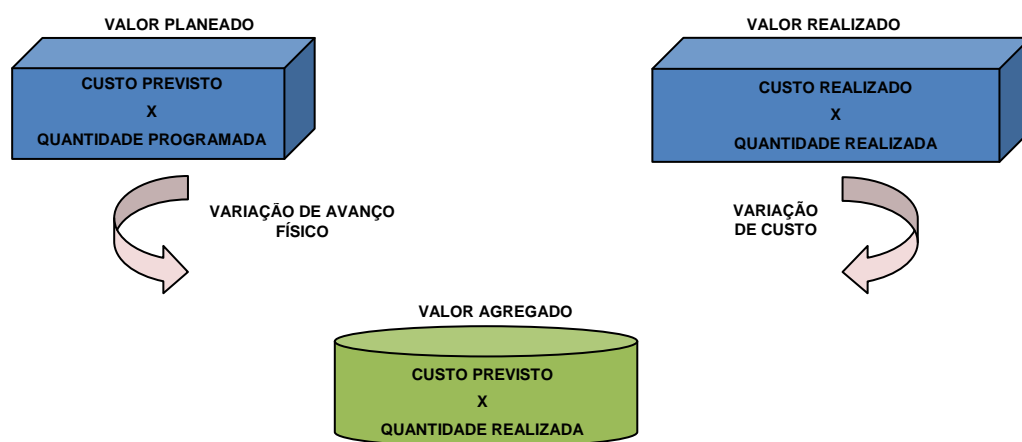


Figura 2.3 – Metodologia teórica simplificada do Valor Agregado

A análise do valor agregado torna-se simples, quando temos total conhecimento do seu potencial. Na Figura 2.4, identifica-se os principais parâmetros da análise de valor agregado. Correlacionando os parâmetros, obtêm-se fórmulas que fornecem informações essenciais para a gestão de um projeto.

Apresentam-se, seguidamente, como se podem obter e quais as funções dos índices de desempenho possíveis de serem extraídos do AVA, bem como todas as definições necessárias para as obter.



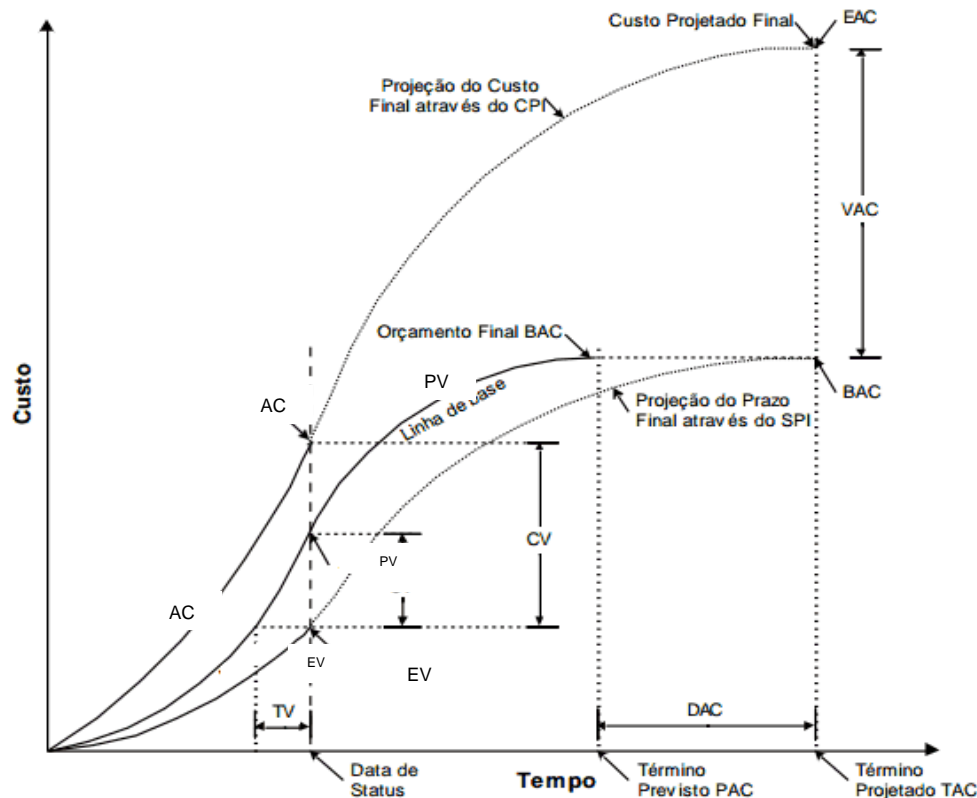


Figura 2.4 – Metodologia simplificado do Valor Agregado

Fonte: Adaptado de Vargas [5]

**O Valor Planeado (PV)** é o custo orçamentado aprovado inicialmente para a conclusão de trabalho agendada para uma determinada data. O PV total de uma tarefa é igual ao custo total orçamentado para essa tarefa. Este valor só pode ser alterado se se fizer uma reorçamentação da obra ou da tarefa em questão.

**O Custo Real (AC)** é o custo efetivamente incorrido para a conclusão de um trabalho até à data especificada, ou seja, o custo real do trabalho efetivamente realizado à data (serviço realizado).

**O Valor Agregado (EV)** é o valor orçamentado para o trabalho realmente concluído até à data especificada, ou seja, o custo orçamentado do trabalho realizado.

**A Variação de Custos (CV)** é uma medida de desempenho de um projeto, relativamente a custos. Onde, dependendo da diferença entre o valor agregado (EV) e o custo real do projeto (AC), consegue-se verificar se o projeto está acima ou abaixo do orçamento.

$$CV = EV - AC \quad (2.1)$$

**A Variação do Cronograma ou Prazos (SV)** é uma medida de desempenho de um projeto, relativamente aos prazos. Depende da diferença algébrica entre o valor agregado (EV) e o valor planeado (PV)

$$SV = EV - PV \quad (2.2)$$

**A Variação no Tempo (TV)** indica a diferença temporal entre o valor agregado (EV) e o valor planeado (PV). Através dessa diferença consegue-se verificar se o projeto está atrasado ou adiantado

**O Índice de Desempenho de Custo (CPI)** é a razão entre o valor agregado (EV) e o custo real (AC) do projeto. Através deste índice pode-se verificar a eficiência dos recursos utilizados no projeto.

$$CPI = \frac{EV}{AC} \quad (2.3)$$

**O Índice de Desempenho de Prazos (SPI)** indica a eficiência do avanço no cronograma. É calculado através da razão entre o valor agregado (EV) e o valor planeado (PV).

$$SPI = \frac{EV}{PV} \quad (2.4)$$

**O Orçamento ao Término (BAC)** é o valor do custo total planeado aquando da conclusão do projeto.

**A Estimativa ao Término (EAC)** é um indicador que nos permite calcular quanto será o custo total do projeto com base no desempenho, até aquele momento, do mesmo. É a razão entre o orçamento ao término (BAC) pelo índice de desempenho de custos (CPI), sendo esta a fórmula mais provável.

$$EAC = \frac{BAC}{CPI} \quad (2.5)$$

Contudo, temos ainda uma fórmula que permite calcular o EAC sobre uma posição otimista:

$$EAC = AC + BAC - EV \quad (2.6)$$

E, por fim, sobre um posição pessimista:

$$EAC = AC + \frac{BAC - EV}{CPI} \quad (2.7)$$

**A Estimativa para Terminar (ETC)** é um indicador que permite saber quanto mais do orçamento é necessário para finalizar o projeto, com os níveis de desempenho verificados, naquele momento. É a diferença entre a estimativa ao término (EAC) e o custo real (AC).

$$ETC = EAC - AC \quad (2.8)$$

A **Variação Final dos Custos (VAC)** é um indicador de fácil percepção para se verificar se o custo total do projeto estará acima ou abaixo do custo total orçamentado. É pela diferença entre o orçamento ao término (BAC) e a estimativa ao término (EAC) que obtemos este valor.

$$VAC = BAC - EAC \quad (2.9)$$

O **Término Projetado do Projeto (TAC)** é o tempo em falta para a conclusão do projeto.

O **Término Previsto Originalmente (PAC)** é a duração prevista para o projeto.

A **Variação Final dos Prazos (DAC)** é um indicador que permite ver se existe atraso para o término do projeto ou não. É a diferença entre o término projetado do projeto (TAC) e o término previsto originalmente (PAC).

$$DAC = TAC - PAC \quad (2.10)$$

No Quadro 2.1 resume-se toda esta informação, relativa às definições e índices que se podem obter e calcular através da análise de valor agregado.

Já no Quadro 2.1, é feita uma síntese do significado dos valores dos vários índices atrás apresentados.

Quadro 2.1 – Termos de Análise de Valor Agregado

Termos	Descrição	Interpretação
<b>PV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor Planeado</li> <li>• <i>Planned Value</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual o valor planeado para o trabalho a realizar?</li> </ul>
<b>AC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo Real</li> <li>• <i>Actual Cost</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual o custo real do trabalho realizado?</li> </ul>
<b>EV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor Agregado</li> <li>• <i>Earned Value</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual o Valor estimado para o trabalho efetivamente realizado?</li> </ul>
<b>BAC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orçamento ao Término</li> <li>• <i>Budget at Completion</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual o valor total orçado para o trabalho/projeto?</li> </ul>
<b>EAC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimativa ao término</li> <li>• <i>Estimated at Completion</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual o custo total do projeto que se espera, num dado momento?</li> </ul>
<b>ETC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimativa para Terminar</li> <li>• <i>Estimate to Complete</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daqui em diante, quanto mais se espera que o projeto possa custar até ao seu término.</li> </ul>
<b>VAC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variação Final dos Custos</li> <li>• <i>Variance at Completion</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quanto a cima ou abaixo do orçamento é que se espera que se esteja.</li> </ul>

Quadro 2.2 – Fórmulas da Análise de Valor Agregado e suas interpretações

Nome	Descrição	Fórmula	Interpretação
CV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variação de Custos</li> <li><i>Cost Variance</i></li> </ul>	EV - AC	>0 - custo abaixo do valor previsto
			<0 – custo acima do valor previsto
SV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variação de Prazos</li> <li><i>Schedule Variance</i></li> </ul>	EV - PV	>0 – projeto está adiantado
			<0 – projeto está atrasado
CPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de Desempenho de Custo</li> <li><i>Cost Performance Index</i></li> </ul>	$\frac{EV}{AC}$	taxa entre os valores reais consumidos e os valores agregados no mesmo período.
SPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de Desempenho de Prazos.</li> <li><i>Schedule Performance Index.</i></li> </ul>	$\frac{EV}{PV}$	Taxa de conversão de valor previsto em valor agregado.
EAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimativa ao Término.</li> <li><i>Estimate At Completion.</i></li> </ul>	$\frac{BAC}{CPI}$	Usada quando se considera usa desprezáveis as variações de custo.
ETC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimativa para Terminar.</li> <li><i>Estimate To Complete.</i></li> </ul>	EAC - AC	Quanto mais irá custar o projeto?
VAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variação Final dos Custos.</li> <li><i>Variance At Completion</i></li> </ul>	BAC - EAC	Quando acima ou abaixo do orçamento irá ficar o meu projeto aquando do seu término?

# 3

## ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

### 3.1. ENQUADRAMENTO

Historicamente, não existem registos de quando foram criados os sistemas ERP e a partir de quando é que este sistema passou a ser utilizado. Apesar da falta de informações, verifica-se, na literatura, que existe um consenso entre os diversos autores. Tanto Sousa e Zwicker [2], Córrea [6], Koch ; Slater; Baatz [3] e Padilha e Marins [7] afirmam de que a década de 90 foi marcada pelo surgimento e utilização deste tipo de sistemas.

A partir da década de 90 as organizações, em geral, começaram a sofrer mudanças repentinas. O volume de informações era cada vez maior, a transmissão dessas informações era feita cada vez mais em tempo real e isso fez com que diminuísse o proteccionismo dos mercados e aumentasse a concorrência entre empresas. Isso fez com que fosse imperativo para as empresas buscar novos padrões de qualidade e insistir na redução de custos. Segundo Cardozo & Souza [8] estas mudanças mais drásticas e rápidas, por parte das organizações, mostraram a importância do quarto nível hierárquico. Para além dos três níveis já consolidados - o estratégico, o tático e o operacional -, surgiu o nível do conhecimento. Este novo nível hierárquico mostrou-se preponderante para o sucesso do fluxo das informações nas empresas.

A ideia de sistemas de informação integrados surgiu na década de 60 quando o computador começava a ser utilizado pelas empresas. Contudo, como o conhecimento era limitado para as áreas em que se atuava, a customização realizada na época era o departamento da empresa que requisitava de acordo com os seus objectivos e prioridades.

No início da década de 70, com a ainda maior disseminação do uso computacional, surgiram os sistemas MRPs (*Material Requirement Planning* ou planeamento das requisições de materiais). Eram já conjuntos de sistemas que comunicavam entre si e que possibilitavam gerir e planejar inventários, controlando assim não apenas os stocks mas a reposição dos mesmos. O MRP era então o cálculo da quantidade de itens requisitados em um dado momento com base nas necessidades de produtos finais, nas informações das estruturas de produto e nos dados do stock (Slack *et al.*, 1998) [10].

Seguindo a linha evolutiva, já na década de 80, surgiu o conceito de MRP-II (*Manufacturing Resource Planning* ou planeamento dos recursos de manufatura), que era uma extensão do MRP às atividades de gestão e de distribuição. Ou seja, os MRPs deixaram de atender apenas às necessidades de cálculo das requisições de materiais, para atender também às necessidades de mão-de-obra e equipamentos e atender às necessidades de informações para a tomada de decisões de gestão. Segundo Corrêa e Ganesi (1994) [6], “O princípio básico do MRP II é o princípio do cálculo de necessidades, uma técnica de gestão que permite o cálculo, viabilizado pelo uso de computador, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos

de manufatura, para que cumpram os progressos de entrega de produtos, com o mínimo de formação de stocks”.

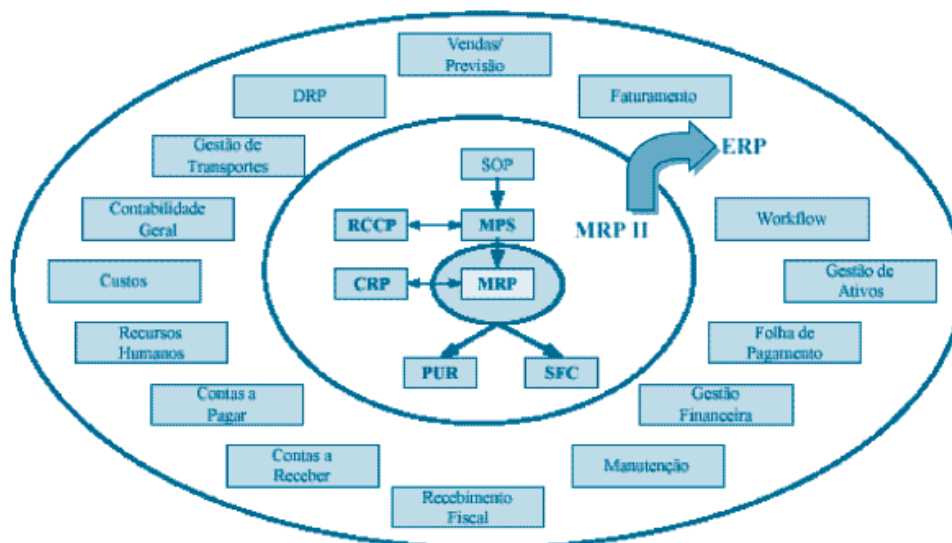
Na década de 90, o MRP foi estendido às demais áreas – área administrativa, financeira, recursos humanos, etc. Assim estes novos sistemas, capazes de suportar as necessidades de informação e de difundir a informação para todas as atividades necessárias à gestão da empresa, passaram a denominarem-se ERP (*Enterprise Resource Planning*). Conforme refere Padilha e Marins [7], “novos módulos foram agregados ao MRP II, com por exemplo Gestão de Recursos Humanos, Vendas e Distribuição, Finanças e Controlo de Gestão, ultrapassando os limites da manufatura, percorrendo toda a empresa e chegando ao seu estágio atual de desenvolvimento, caracterizando um Sistema ERP”.

No Quadro 3.1 resume-se essa evolução, bem como as características de cada um desses sistemas, desde a década de 60 até o atual sistema ERP. Na Figura 3.1, ilustra-se esta mesma evolução, com os acréscimos de funcionalidades que foram feitos ao longo do tempo.

Quadro 3.1 – Estágios da evolução do ERP

Década de 60	Sistemas de manufatura.	Foco no controle de stocks.	Os pacotes aplicativos eram projetados para controlar os estoques baseados em conceitos tradicionais de mercado e necessitavam de customização.
Década de 70	<i>Material Requirement Planning - MRP</i>	Foco nos processos produtivos	“Basicamente traduzia o planeamento de produção de vendas na necessidade de materiais para produzi-los à medida que estes conjuntos, subconjuntos e componentes fossem necessários no chão de fábrica.” (SLACK <i>et al</i> , 1996) [10]
Década de 80	MRP II	Foco na alocação de recursos	MRPII era usado para o planeamento e monitorização de todos os recursos de manufatura: Manufatura, Marketing, Finanças e Engenharia. (SLACK <i>et al</i> , 1996) [10]  O MRPII “passou a atender às necessidades de informação para a tomada de decisão de gestão sobre todos os recursos de manufatura.” (PADILHA;MARINS, 2005) [7]
Década de 90	<i>Enterprise Resource Planning – ERP.</i>	Foco na estratégia empresarial e na integração da informação da empresa.	Surgiu com a necessidade de otimizar o fluxo de informações nas empresas dando a elas uma modelagem da visão sistemática dos processos. Tem sua abrangência expandida para além da Produção, englobando uma completa gama de atividades dentro do cenário de negócios das empresas.

Fonte: Oliveira [9]



LEGENDA	
DRP	Planejamento de Recursos de Distribuição
SOP	Planejamento de Vendas e Operações
RCCP	Planejamento Grosseiro da Capacidade
CRP	Planejamento Detalhado da Capacidade
PUR	Controle de Compras
SFC	Controle de Chão de Fábrica
MPS	Planejamento-Mestre da Produção
MRP	Planejamento de Necessidades de Materiais
MRP II	Planejamento de Recursos de Manufatura

Figura 3.1 - Evolução do ERP  
Fonte: Corrêa et al [6]

### 3.2. ABRANGÊNCIA DE UM SISTEMA ERP

A sigla ERP traduzida, literalmente, significa Planejamento dos Recursos da Empresa. Sistemas ERP, podem ser definidos como Sistemas Integrados de Gestão no formato de um pacote de software com a finalidade de dar suporte à maioria das operações que ocorrem numa empresa. O que diferencia estes sistemas de pacotes de software tradicionais, é o fato de terem a presença de um banco de dados único para todos os setores, pelo que a integração entre os diversos setores faz-se em tempo real. Esta forma de integração em tempo real e a capacidade do sistema de interligar as informações é enfatizada por Riccio [11] que afirma, “Os ERPs são sistemas de informação que visam a sincronização em tempo real dos processos de uma empresa, pelo emprego de tecnologia de informação avançada. [...] São conjuntos de módulos pré-formatados, integrados, abrangendo todas as áreas da empresa e que podem ser configurados para atender necessidades específicas.”. Padilha *et al.* [12], reforça a ideia, dizendo que, “Um sistema integrado que possibilita um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa, sob uma única base de dados. É um instrumento para a melhoria de processos como a produção, compras ou distribuição, informações *on-line* e em tempo real. Em suma, o sistema permite visualizar as transações efectuadas pela empresa desenhando um amplo cenário de seus negócios.”.

### 3.2.1. CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS ERP

A partir deste enquadramento inicial, percebe-se que os sistemas ERP enquadram-se na definição de pacotes de software, contudo possuem um série de características que os diferenciam e que os tornam mais abrangentes. Tais características são apresentadas por Souza [13], são elas:

- Sistemas ERP são pacotes comerciais de *software*;
- Sistemas ERP são desenvolvidos a partir de modelos padrão de processos;
- Sistemas ERP são integrados;
- Sistemas ERP têm grande abrangência funcional;
- Sistemas ERP utilizam um banco de dados corporativo;
- Sistemas ERP requerem procedimentos de ajuste.

O autor lembra que estas características são essenciais para a análise dos benefícios e dificuldades da implementação e utilização dos sistemas ERP. Sendo assim, justifica-se nesta dissertação aprofundar as características identificadas por Souza [13] para melhor entendimento dos sistemas ERP.

#### **a) Sistemas ERP são pacotes comerciais de software**

Desenvolver um software, apesar da constante evolução tecnológica, continua a ser um sério problema pois existe um custo elevado associado a esse desenvolvimento e os prazos são longos e difíceis de serem cumpridos. Como tal, o uso de pacotes comerciais vem sendo adotado, em detrimento ao desenvolvimento interno, para resolver esses dois problemas. Souza [13], ao citar Brooks afirma que “a mais radical solução para os problemas da construção de software é não construí-lo mais. Segundo o autor, o custo do software sempre foi o desenvolvimento, não o de replicação. Dividindo esse custo entre diversos utilizadores, mesmo que poucos, reduz-se radicalmente o custo do usuário”.

Os fornecedores de sistemas ERP vendem, normalmente, um produto generalizado para poder atender a várias empresas. Evidentemente que cada empresa necessitará de uma customização para o produto poder atender melhor às suas necessidades, mas isso também é uma das características dos sistemas ERP que veremos mais adiante neste trabalho.

Os próprios sistemas de ERP podem ser vendidos por módulos/pacotes, reforçando assim a ideia de versatilidade e com funções específicas para as áreas.

#### **b) Sistemas ERP são desenvolvidos a partir de modelos padrão de processos.**

Como foi referido anteriormente, os fornecedores de sistemas ERP desenvolvem sistemas generalizados para poder atender ao maior número possível de empresas, tendo assim, uma vasta lista de clientes para obterem um maior ganho para o desenvolvimento. O termo *best practices* é usado pelos fornecedores de sistemas de ERP para designar os modelos padrão de processos. Eles consideram que, a partir da experiência acumulada ou por meio de pesquisas e consultoria especializada, eles conseguem definir o que são as melhores práticas para uma empresa.

O problema desta definição é que ela muitas vezes acaba por ser quase como que uma imposição do fornecedor ao cliente, ou seja, podendo entrar em desacordo com convicções e



práticas do cliente, o que deixa de ser uma solução e passa a ser um problema. Salvo as adaptações possíveis e necessárias que o cliente poderá requisitar ao fornecedor, será necessário que os processos da empresa se adequem aos modelos padrão de processos adotadas pelo fornecedor.

Por outro lado, Souza [13] afirma que a *expertise* dos fornecedores no trabalho de pesquisa, na implementação e na experiência já vivenciada pode ser uma experiência única para que as empresas incorporem o que poderão ser processos mais eficazes do que os vigentes.

### **c) Sistemas ERP são integrados**

Os sistemas ERP são caracterizados como um único sistema empresarial que consegue atender aos diversos departamentos da empresa, ao contrário de um conjunto de sistemas que atendem isoladamente a cada um deles ou até mesmo a comunicação entre um sistema ERP e outros softwares específicos para os departamentos. A integração está intrínseca num sistema ERP.

Uma possibilidade de integração deste tipo de sistemas é o compartilhamento das informações comuns entre os vários módulos, de maneira a que as informações sejam alimentadas apenas uma única vez, o que permite a verificação das informações por diferentes utilizadores e diferentes cargos na empresa. Outra possibilidade é o fornecimento e a acessibilidade às informações em tempo real (instantâneo); a informação é inserida no sistema e automaticamente ela pode ser acessada por todos os módulos integrantes num sistema ERP. Segundo Burch e Grudnitski (1989) citados por Souza [13], “a integração é um poderoso elemento no desenho [de sistemas de informação] devido à crescente necessidade de coordenação e sincronização de operações dentro e fora das organizações”, e “as organizações devem ser vistas como sistemas únicos, formados de partes interdependentes que formam um todo unificado. O objetivo dos sistemas integrados é disponibilizar um fluxo de informações em vários níveis e interdepartamental que possa dar suporte a essa interdependência”.

### **d) Os sistemas ERP utilizam um banco de dados corporativo**

A utilização de um banco de dados corporativo, mais conhecido como um banco de dados único/centralizado é a forma mais usada para desenvolver sistemas totalmente integrados. Este tipo de mudança causa, normalmente, grandes dificuldades à empresa pois as empresas não estão habituadas a ver a organização como um sistema único.

A grande dificuldade deste novo conceito é notada na hora da implementação do sistema ERP. No entanto, Souza (2000) [13] lembra que as dificuldades de implementação são em geral compensadas pelas vantagens que estes sistemas trazem.

### **e) Os sistemas ERP possuem grande abrangência funcional**

A grande abrangência funcional é uma das principais diferenças entre os sistemas ERP e os pacotes de software tradicionais pois os primeiros conseguem atender a qualquer atividade empresarial em tempo real. Aliás, como o autor Sousa [13] afirma, “A ideia dos sistemas ERP é cobrir o máximo possível de funcionalidades atendendo ao maior número possível de atividades dentro da cadeia de valor.

Como foi visto anteriormente, o sistema ERP é um sistema abrangente, ou seja, ele por vezes pode ser superado em alguma actividade específica por pacotes especialmente desenvolvidos

para essa actividade. Esta necessidade de utilização obriga a que se crie uma interface de comunicação entre estes pacotes especializados e os sistemas ERP.

#### **f) Os sistemas ERP requerem procedimentos de ajuste**

Por tudo aquilo que já foi referido anteriormente, entende-se que os sistemas ERP necessitam de procedimentos de ajuste. Ao comprarmos um sistema ERP, ele vem concebido de acordo com as premissas que o fornecedor julga ser o mais consensual para o tipo de mercado que procura. Como tal, cabe a quem faz a aquisição do produto (Cliente), fazer a devida adaptação para o enquadrar nos procedimentos da empresa. Aliás, Lucas (1985) citado por Souza [13], diz que “é improvável que um pacote vá atender exactamente aos requisitos da empresa, o que gera discrepâncias entre os dois (pacote e empresa)”.

A consciencialização de que um sistema ERP vem quadrado e que é necessário fazer ajustes é essencial para o bom funcionamento de um ERP numa empresa, o que, hoje em dia, é preocupante ver a falta de preocupação, por parte das empresas, relativamente a estes ajustamentos necessários.

Como tal, a adaptação ou a customização, são essenciais para a empresa diminuir discrepâncias entre o pacote e a empresa.

### **3.2.2. CONCEITOS RELACIONADOS COM OS SISTEMAS ERP**

Além das características já apresentadas, existem outros conceitos que são igualmente importantes para uma melhor compreensão do objeto em estudo. Esses conceitos, relacionados com os sistemas ERP, são: funcionalidade, módulos, parametrização, configuração, customização, localização e actualização de versões. Souza [13], descreve abaixo aspectos relevantes relacionados com cada um deles.

A **FUNCIONALIDADE** define-se pelo conjunto total de funções que um sistema ERP tem incorporado. O termo funcionalidade também é normalmente utilizado para representar o conjunto total de diferentes situações que podem ser contempladas e dos diferentes processos que podem ser executados no sistema.

Os **MÓDULOS** são o conjunto mínimo de partes do software que podem ser adquiridos e implementados separadamente num sistema ERP. Normalmente, opta-se por dividir os sistemas ERP por módulos para possibilitar que uma empresa implemente apenas as partes dos sistemas que lhe possam ser úteis. Não é funcional para uma empresa adquirir todo um pacote, se só vai usar parte dos módulos. Mesmo que a empresa queira implementar todo o sistema, ela tem como fazê-lo em etapas para simplificar e agilizar o processo. Além disso, é benéfico para uma empresa ter um sistema ERP dividido em módulos pois assim, facilita a compreensão e é mais fácil atribuir responsabilidades aos responsáveis pela sua implementação. Segundo Souza [13], “Embora os módulos normalmente sigam a divisão departamental das empresas, desenvolvimentos recentes dos sistemas ERP, tais como módulos de atendimento ao cliente e gerenciamento da cadeia de suprimentos, parecem estar incorporando o conceito da divisão da empresa em processos”. Na Figura 3.2, apresentam-se os módulos mais comuns, utilizados em empresas industriais e as principais interligações entre eles.

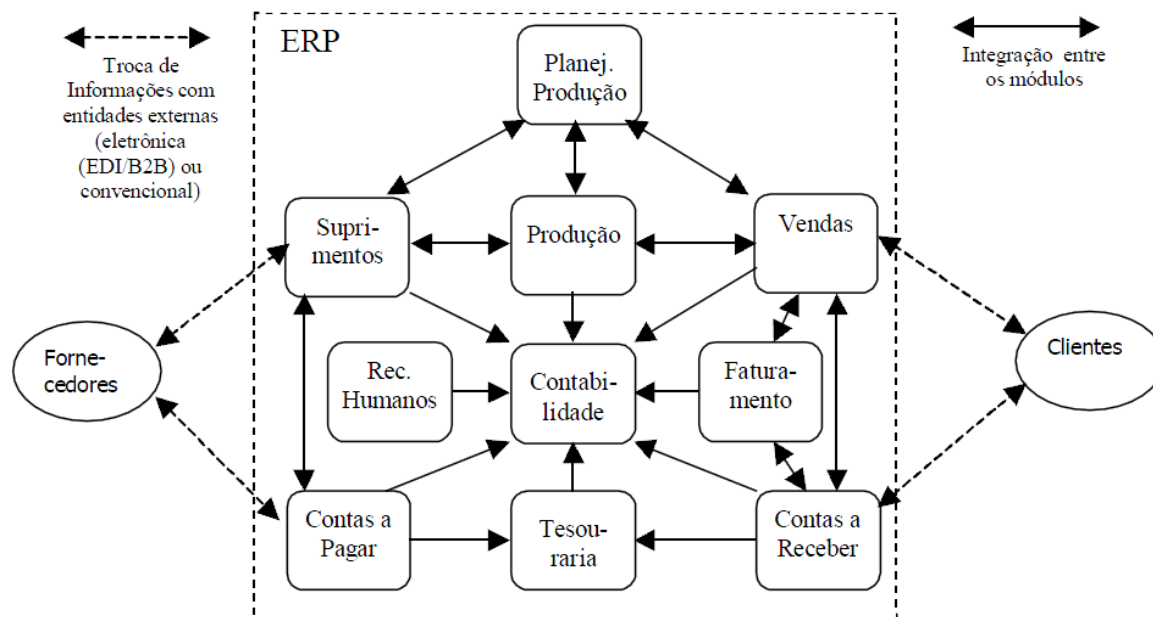


Figura 3.2 - Principais módulos de um sistema ERP em uma empresa industrial e suas principais interligações.

Fonte: Souza e Saccol [14]

A **PARAMETRIZAÇÃO** é a alteração de parâmetros internos, já disponibilizados nos sistemas ERP, para que o sistema se adeque ao funcionamento da empresa. Estes parâmetros são variáveis internas do sistema que, de acordo com o seu valor, fazem variar o comportamento do sistema. De acordo com Martin e McClure (1983) citado por Souza [13], “[...] uma boa possibilidade de parametrização é a chave para (1) fazer pacotes se adaptarem às organizações com um mínimo de necessidade de mudança e (2) evitar custos de manutenção”. A verdade é que quanto maior for a quantidade de campos passíveis de parametrizar, maior será o número de processos contemplados pelo sistemas, sem necessidade de desenvolvimentos futuros.

A **CUSTOMIZAÇÃO** é a modificação dos pacotes de um sistema ERP, de modo a que este se adeque às atividades da empresa que sejam impossíveis de serem reproduzidas através da parametrização de campos internos ao sistema. Estas modificações podem acontecer de duas formas, ou a empresa cliente tem capacidade de desenvolver alternativas por intermédio do seu setor de TI, ou, novamente através da equipa de TI, vincular programas específicos para comunicar com o ERP, ou, por fim, solicitar uma modificação ao fornecedor para alterar o código dos programas-padrão do sistema. Esta última é a solução que mais se relaciona com o sistema ERP, pois não estamos a mudar o seu conceito mas é a solução que necessita de uma maior capacidade financeira para a desenvolver. Segundo Laudon e Laudon (1996) citado por Souza [13], “[...] à medida que as modificações feitas a um pacote aumentam, também aumentam os custos de sua implementação. Quando o número de linhas de código alteradas aproxima-se de 5% do total de linhas do programa, os custos são multiplicados por 5”. É necessário realçar que actualizações para novas versões do sistema resultarão, muito provavelmente, de um retrabalho de customização, logo será aconselhável, dentro do possível, que a empresa se modifique para criar o menos conflito possível com os sistemas e que deixe as mudanças acontecerem por parte do fornecedor.

A **LOCALIZAÇÃO**, segundo Souza [13] é a adaptação de sistemas ERP desenvolvidos num determinado país para que seja utilizado noutro, considerando aspectos como impostos, leis, taxas, etc...

A **ATUALIZAÇÃO DE VERSÕES**, também chamada de *upgrading*, é da inteira responsabilidade do fornecedor que disponibiliza, ao longo do tempo, correcções e aumentos de funcionalidade para que o cliente possa usufruir de uma versão melhorada em relação aquela que tinha anteriormente.

### 3.2.3. A ARQUITETURA DOS SISTEMAS ERP

Segundo Davenport (1998) citado por Bolívar Corrêa [14], um sistema ERP está estruturado em quatro blocos distintos: financeiro, recursos humanos, operações e logística, e vendas e marketing. Estes quatro blocos são gerenciados por um banco de dados central que tem como função gerir o fluxo de informação. O mesmo autor enfatiza que, “[...] no coração de um sistema empresarial está um banco de dados central que recebe e fornece dados para um série de aplicações que suportam as diversas funções de uma empresa. A utilização de um banco de dados central agiliza dramaticamente o fluxo de informações através do negócio”. Esse mesmo esquema está representado na Figura 3.3.

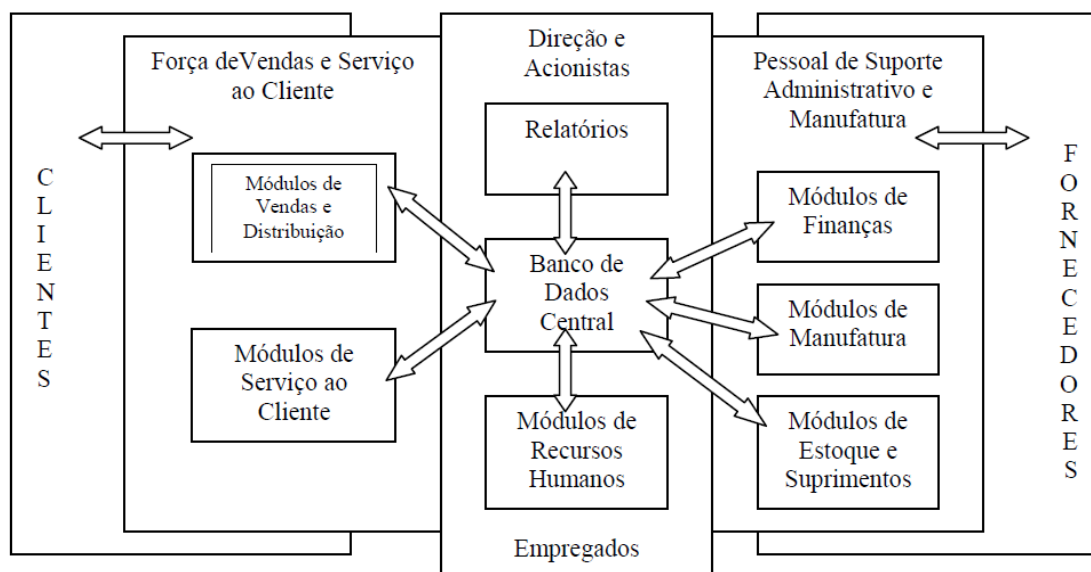


Figura 3.3 - Arquitetura de um Sistema ERP  
Fonte: Bolívar Corrêa [14]

### 3.3. CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS ERP

O ciclo de vida do sistema representa as diversas etapas por que um projeto de desenvolvimento e utilização de sistemas de informação deverá passar. Como os sistemas ERP, como já vimos, são sistemas que diferem em relação aos pacotes comerciais tradicionais, nomeadamente na abrangência funcional e na integração entre os seus módulos, estes vão ter um ciclo de vida, também ele diferenciado dos demais.

Recorrendo à literatura, mais precisamente a Souza [13], pode-se ver na Figura 3.4 um modelo específico inicial do ciclo de vida dos sistemas ERP.

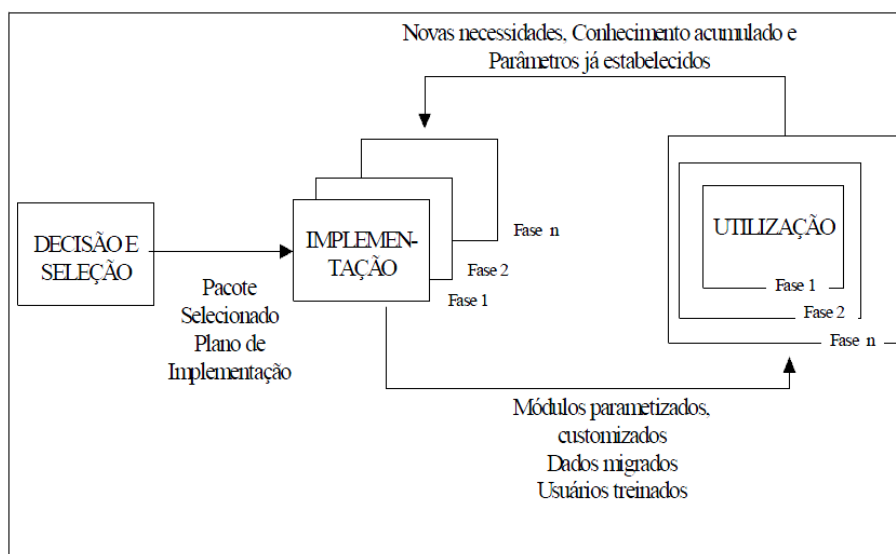


Figura 3.4 - Modelo inicial do Ciclo de Vida dos Sistemas ERP  
Fonte: Souza (2000) [13]

Este modelo é então composto por três fases, a decisão e selecção, a implementação e a utilização. Analisando o modelo apresentado, verifica-se que a escolha – Decisão e Seleção –, é feita apenas uma única vez, e as etapas de implementação e utilização podem ser feitas em sucessivas iterações. Ou seja, para uma dada implementação, a utilização do sistema vai requerer novas demandas e restrições, levando a uma nova fase de implementação para aperfeiçoar o sistema. Percebe-se também que, quanto maior for a quantidade de módulos implementados menor será a capacidade de aperfeiçoamento do sistema pois menores serão as possíveis variações de parametrizações devido às restrições que os próprios módulos têm na sua utilização. Pelo contrário, quanto maior for a quantidade de módulos implementados maior o conhecimento acumulado do sistema, bem como a capacidade das suas funções.

Sendo assim, no âmbito deste trabalho, é de grande importância aprofundar melhor estas 3 fases consideradas por Sousa. Salienta-se que nesta dissertação a pesquisa é mais desenvolvida nas duas últimas fases, Implementação e Utilização.

### 3.3.1. DECISÃO E SELEÇÃO

Nesta etapa, a empresa decide implementar um sistema ERP como solução informática na sua empresa e escolhe um fornecedor. Souza [13], realça que esta etapa é única no processo, ou seja, que a escolha é feita apenas uma única vez. Como tal, o autor alerta para o fato que as empresas deverão avaliar as vantagens e desvantagens dos variados modelos ERP, bem como dos seus fornecedores. É necessário fazer um estudo aprofundado sobre os critérios de adequação da funcionalidade do sistema aos requisitos da empresa, o custo da implementação, a visão futura do fornecedor, etc. No fundo, como qualquer grande decisão que se vá tomar, deve-se fazer uma análise multicritério, colocando os pesos adequados para cada um dos critérios utilizados. Na Figura 3.5, Souza [13] consegue representar o que foi dito num único quadro.

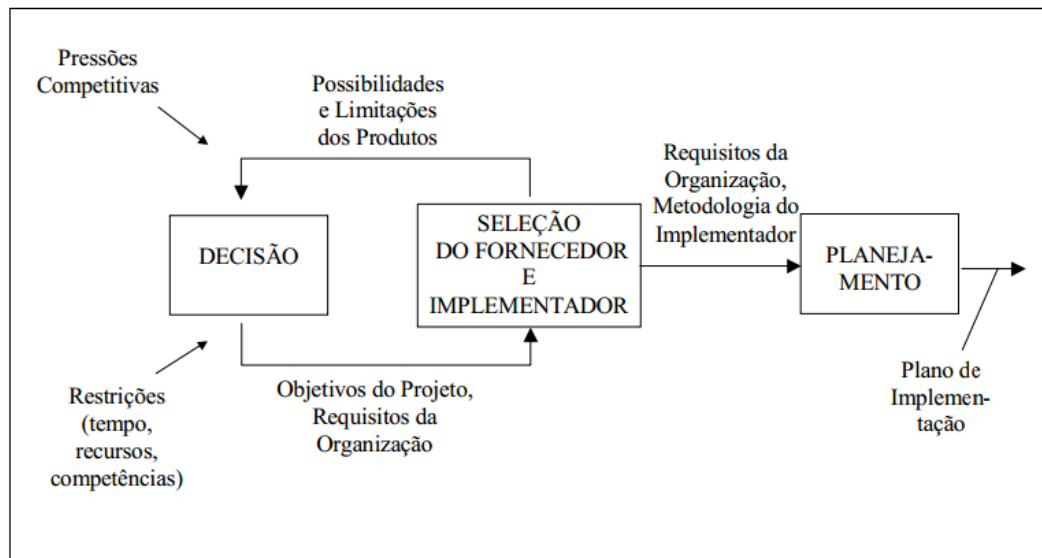


Figura 3.5 - Etapa de Decisão e Seleção  
Fonte: Souza [13]

Seguindo o mesmo entendimento de Souza [13], uma empresa de consultoria pode trazer grandes benefícios para uma empresa no processo de implementação. Uma empresa de consultoria pode trazer inúmeras vantagens tendo em vista a vasta experiência acumulada dos consultores na configuração dos sistemas, o que torna expectável uma redução considerável no tempo de aprendizagem. Em baixo, coloca-se uma listagem feita por Souza [13], sobre as etapas genéricas que se deve considerar na seleção do sistema:

- a) Formação de uma equipa de avaliação de alternativas, que envolva representantes de todas as áreas envolvidas;
- b) Levantamento dos requisitos das áreas através da realização de reuniões com os envolvidos;
- c) Levantamento dos requisitos empresariais através da realização de reuniões com os níveis mais altos da empresa;
- d) Definição dos critérios de pré-seleção;
- e) Pré-seleção de alternativas;
- f) Definição dos critérios de seleção e seus pesos; Entre esses critérios estão:
  - i. Percentual de atendimento dos requisitos levantados sem que seja necessário customizar o pacote;
  - ii. Custos, incluindo custos de licença, hardware, outros softwares necessários, customizações, Formação, implementação, manutenção;
  - iii. Arquitetura técnica e visão do futuro do fornecedor;
  - iv. Qualidade do serviço de suporte;
  - v. Saúde financeira do fornecedor e base instalada no país;
  - vi. Garantias contratuais;

- vii. Características específicas, tais como pacote internacional, existência de um determinado módulo (por exemplo exportação), etc.
- g) Análise aprofundada de cada um dos produtos finalistas e atribuição de notas, realizada por meio de apresentações dos produtos pelos fornecedores, testes e visitas a clientes que já utilizam o sistema;
- h) Comparação final das alternativas e decisão final.

Brancoft et al (1998) citado por Souza [13] refere sobre os fatores críticos de sucesso desta etapa - “é nessa etapa que deve ser feito o planeamento do processo de implementação do ERP, o qual deve focar-se nos fatores críticos de sucesso relacionados com a decisão e seleção:

- a) Comprometimento, desde o início, da alta direção com o processo;
- b) Conhecimento e comunicação dos possíveis benefícios e das potenciais dificuldades dos sistemas ERP para todos os níveis;
- c) Entendimento de que será provavelmente necessário mudar a organização;
- d) Envolvimento dos utilizadores desde o princípio e obtenção de seu comprometimento com a alternativa seleccionada;
- e) Escolha de um líder de projeto que possua habilidades de negociação e gerenciamento de projetos e experiência em realização de mudanças organizacionais.”

### 3.3.2. ETAPA DE IMPLEMENTAÇÃO

A etapa de implementação é a segunda etapa do ciclo de vida de um sistema ERP. Ela é muitas vezes confundida como se fosse o ciclo de vida como um todo mas como já vimos e veremos na continuação deste subcapítulo esta percepção não poderia estar mais errada.

Esta fase, é definida por Souza [13], como: “[...] o processo pelo qual os módulos do sistema são colocados em funcionamento em uma empresa”. Para tal, o autor defende que o sistema ERP tem que ser adequadamente parametrizado, customizado, que os dados iniciais necessários tenham sido inseridos no sistema, adequar processos de negócio da empresa para adaptar-se à utilização do sistema, garantir que os módulos tenham sido adequadamente instalados e configurados, que todos os utilizadores das ferramentas tenham sido devidamente treinados e que seja acessível obter suporte e auxílio quando necessário. Laudon e Laudon [1], definem implementação como “[...] todas as atividades organizacionais realizadas em direção à adoção, gerenciamento e rotinização de uma inovação”.

Há autores que dividem a etapa de implementação em 4 fases distintas. É o caso de Lozinsky (1996). Lozinsky (1996) citado por Souza [13], divide a implementação de sistemas ERP nas seguintes quatro etapas:

#### “Fase 1 – Levantamento da Situação Atual (*As-Is Picture*)

- Análise dos processos de negócios atuais;
- Formação das equipas do projeto no pacote;
- Levantamento de aspectos específicos do negócio da empresa;
- Planeamento da conversão de dados;

## Fase 2 – Definição da Situação Desejada (*To-Be Picture*)

- Preparação do ambiente para prototipagem;
- Prototipagem;
- Levantamento das discrepâncias e decisões a respeito de como serão eliminadas (através de mudanças no pacote por parametrização ou customização ou mudanças em procedimentos e controles da organização;
- [...]

## Fase 3 – Configuração, Customização, Testes

- Programação das customizações planeadas;
- [...] Desenvolvimento dos novos procedimentos e controles;
- Testes por módulos e testes integrados;
- Formação dos utilizadores finais;

## Fase 4 – Início da Operação (*Going-Live*)

- Preparação do ambiente de processamento final;
- Definição do plano para início da operação;
- Migração dos dados;
- Início da operação.”

Souza [13], propôs um modelo de implementação de um sistema ERP, onde demonstra a adaptação que deverá ser feita quando os vários módulos “conversam entre si”. Na Figura 3.6, está representado o modelo proposto pelo autor, onde, por intermédio de setas, vê-se a tal adaptação entre os módulos.

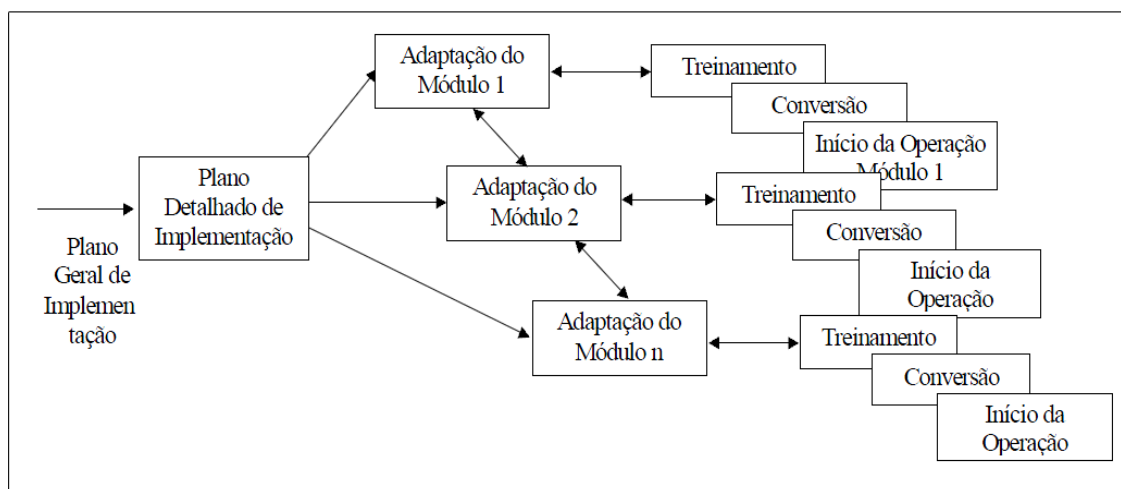


Figura 3.6 - Etapa de Implementação  
Fonte: Souza [13]



Cada adaptação é constituída por uma série de atividades, estando estas interligadas umas nas outras, ou seja, como se fosse um processo iterativo. Assim, realça-se que o processo de implementação de um sistema ERP, é um processo complexo e demorado. Como tal, aconselha-se a que não se abrevie o estudo da implementação. Pode-se dizer que o tempo é inversamente proporcional aos riscos de implementação. Apresenta-se, na Figura 3.7, a adaptação de um módulo feita por Souza [13].

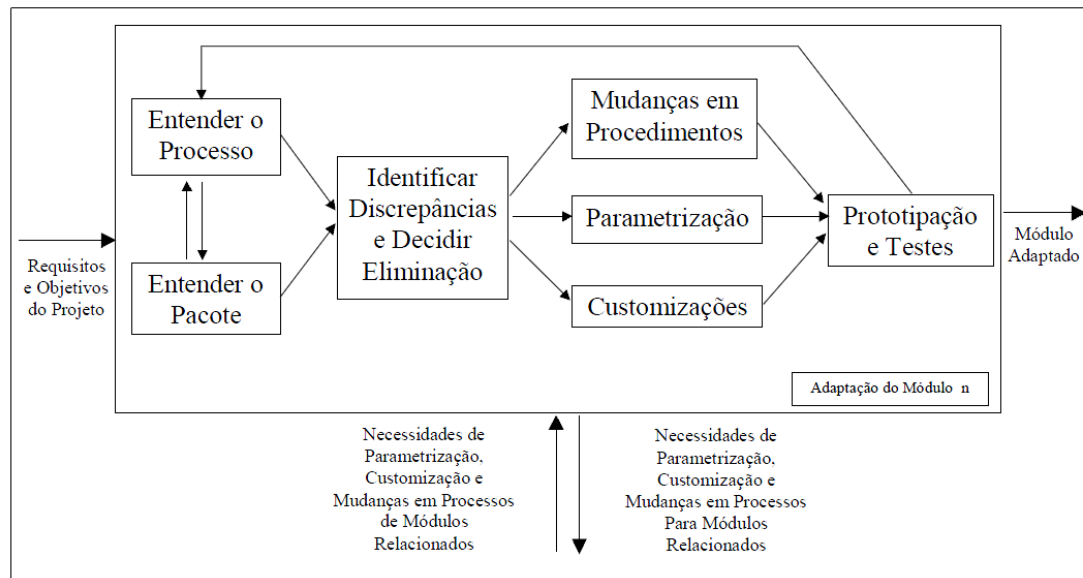


Figura 3.7 - Adaptação de um módulo  
Fonte: Souza [13]

Também comentando sobre a complexidade desta fase, Mendes e Escrivão Filho [15], ressaltam os aspectos citados por diferentes autores como os mais relevantes para o sucesso na implementação de um ERP, podendo ser visualizado no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Implementação do ERP

CARACTERÍSTICAS	AUTORES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Análise dos processos			♦		♦		♦	♦	♦	
Adequação e funcionalidades		♦	♦	♦	♦		♦		♦	
Etapa crítica	♦					♦	♦		♦	♦
Estratégia	♦							♦		
Confiabilidade no fornecedor									♦	
Gerência do projeto					♦				♦	
Mudança organizacional	♦			♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Profissionais com conhecimento técnico e de negócio				♦	♦		♦		♦	♦
Treinamento			♦	♦			♦			
Comprometimento da alta direção	♦			♦	♦		♦		♦	
Comprometimento dos usuários			♦	♦	♦		♦	♦	♦	

## Legenda:

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Buckhout <i>et al.</i> (1999)  | 6. Lopes <i>et al.</i> (1999) |
| 2. Mendes & Escrivão Filho (2000) | 7. Souza & Zwicker (2000)     |
| 3. Centola & Zabeu (1999)         | 8. Samford (2000)             |
| 4. Corrêa (1998)                  | 9. Taurion (1999)             |
| 5. Lima <i>et al.</i> (2000)      | 10. Wood Jr. (1999)           |

Fonte: Mendes; Escrivão Filho [15]

Pelo Quadro 3.2, observa-se que a mudança organizacional é aquela mais citada pelos autores como o aspecto mais relevante para o sucesso na implementação do ERP numa empresa, aparecendo, em seguida, o comprometimento dos utilizadores e a adequação e funcionalidades do sistema às necessidades da empresa.

## 3.3.3. UTILIZAÇÃO

Após a fase da implementação, o sistema passa então a ser passível de ser utilizado pelos seus utilizadores. Nesta nova fase, a utilização, novos desafios e dificuldades surgirão. Aliás, como já foi dito anteriormente, a empresa não consegue conhecer todas as potencialidades do sistema antes de o usar. Só com o uso é que vamos conseguir vislumbrar algumas possibilidades que não tinham sido consideradas. Com a prática vamos deixando a ferramenta (sistema ERP), o mais “redonda” possível como a Figura 3.8 demonstra. O sistema ERP não pode ser considerado como um projeto com início, meio e fim mas sim um “meio de vida”. Segundo Davenport (1999) citado por Souza [13], “(...) para obter os benefícios desejados dos sistemas ERP é preciso encará-los dessa maneira, e tomar as medidas gerenciais necessárias, tais como alocação de recursos para um centro permanente de adaptação do sistema ERP às novas necessidades”.

### 3.4. BENEFÍCIOS E DIFICULDADES DOS SISTEMAS ERP

#### 3.4.1. BENEFÍCIOS DOS SISTEMAS ERP

Quando uma empresa opta pela utilização de um ERP, ela procura obter resultados, ainda mais considerando que se trata de um investimento grande e de alta complexidade. As empresas são então motivadas pelos benefícios prometidos pelos fornecedores destes sistemas, principalmente, citando Souza [13], “(...) a integração do sistema, que permite o controlo da empresa como um todo, a actualização tecnológica, a redução de custos de informática e a disponibilização de informação de qualidade em tempo real para a tomada de decisões sobre a cadeia produtiva”.

Mendes e Escrivão Filho [15], apresentam um quadro destacando os benefícios apontados por diversos autores resultantes da adoção de um ERP. O Quadro 3.3 é, portanto, um quadro resumo bastante importante pois dá-nos os principais benefícios, considerados por diversos autores quando se opta por uma solução como um sistema ERP.

Quadro 3.3 – Resultados obtidos na adoção de um ERP

BENEFÍCIOS	AUTORES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Agilidade nos negócios									♦			
Base de dados única							♦		♦			
Criação de uma base tecnológica	♦							♦				
Controle e gestão		♦	♦		♦		♦		♦			♦
Eficiência			♦									
Obtenção da informação em tempo real		♦							♦			
Permite a integração das áreas da empresa				♦	♦	♦		♦	♦			♦
Documentação de processos		♦		♦	♦		♦					♦
Regras de negócio definidas		♦			♦		♦					
Redução de custos na área de informática			♦					♦				
Evolução tecnológica	♦				♦			♦	♦	♦		
Empresa orientada a processo				♦					♦			
Suporte à estratégia de negócio eletrônico												♦

5

Legenda:

- |                             |                              |                     |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| 1. Cunha (1998)             | 5. Lima <i>et al.</i> (2000) | 9. Stamford (2000)  |
| 2. Davenport (1998)         | 6. Lopes (1999)              | 10. Taurion (1999)  |
| 3. Informática Exame (1997) | 7. Miltello (1999)           | 11. Wood Jr. (1999) |
| 4. Hehn (1999)              | 8. Souza & Zwicker (2000)    | 12. Stamford (2000) |

Fonte: Mendes; Escrivão Filho: 2002 [15]

Por sua vez, outros autores destacam alguns benefícios que, no Quadro 3.3, não estão apresentados. Realçam-se:

- Disponibilização de informações em tempo real;
- Eliminação da duplicidade de esforços;
- Atualização tecnológica;
- Aumento de Produtividade;
- Redução da mão-de-obra decorrente da simplificação de processos;
- Redução de custos na área de TI;
- Melhor qualidade da informação fornecida pelo sistema em razão da utilização de um banco de dados único;
- Utilização de um único sistema para toda a empresa.

#### 3.4.2. DIFICULDADES E POSSÍVEIS PROBLEMAS RELACIONADOS COM ERP

É certo que, como foi visto anteriormente, a utilização de um sistema ERP traz inúmeros benefícios e vantagens às empresas. Contudo pode, também, trazer dificuldades e problemas. Para Souza [13], “(...) esta alternativa leva as empresas e departamentos de TI a comprometerem-se com um novo modelo de disponibilização de sistemas de informação e traz consigo uma série de novos desafios”. De fato, a dependência que um sistema de ERP cria entre o contratante e o único fornecedor, é um conceito diferente do habitual. A empresa contratada é aquela que aprisiona princípios e processos do ERP, de acordo com aquilo que ela considera ser as melhores práticas de gestão.

A maior desvantagem dos sistemas ERP é a sua complexidade, nomeadamente, a dificuldade da sua implementação, que ocorre por variadíssimos e demorados processos que poderão levar anos a serem completados. Esta dificuldade advém, segundo Souza [13], “[...] da necessidade de introdução de mudanças organizacionais profundas, pois as empresas, normalmente orientadas a um visão hierárquica e departamental, são obrigadas a adaptar-se a um visão orientada a processos, isto é, conjunto de atividades que cruzam e integram departamentos”.

Mendes e Escrivão Filho [15], à semelhança do que demonstrou-se com os benefícios, apresentam um quadro destacando o posicionamento de diferentes autores no que respeita às dificuldades relacionadas com os sistemas ERP, ver Quadro 3.4.

#### 3.4.3. RELAÇÃO ENTRE BENEFÍCIOS E PROBLEMAS RELATIVOS AOS SISTEMAS ERP

Anteriormente, evidenciaram-se as características, que em conjunto, fazem diferenciar os sistemas ERP de outras alternativas de desenvolvimento, enfatizando quatro delas: serem “pacotes comerciais”; serem desenvolvidos por terceiros; serem integrados; a utilização de um modelo de dados corporativo e a grande abrangência funcional. Assim, Souza [13], apresenta um modelo que relaciona possíveis benefícios e potenciais problemas com as características dos sistemas ERP. O estudo efectuado divide ainda os benefícios e os problemas em técnicos e organizacionais. Referem-se, nos Quadros 3.5 a 3.8, os benefícios e os problemas atrás apresentados, relacionando-os com as quatro características dos sistemas ERP atrás referidas.

Quadro 3.4 – Dificuldades e problemas na adoção de um ERP

BARREIRAS E DIFICULDADES	AUTORES						
	1	2	3	4	5	6	7
Análise dos processos			♦	♦	♦	♦	♦
Atualização constante do sistema				♦		♦	
Muitos benefícios não são atendidos					♦		♦
Complexidade na customização	♦				♦		
Dificuldade na comunicação				♦			
Equipe experiente para conduzir a implantação		♦	♦		♦		♦
Dependência de um único fornecedor							♦
Interface do sistema não amigável	♦						
Modelos de referência x práticas específicas					♦		♦
Mudança organizacional			♦	♦	♦	♦	♦
Não envolvimento da alta administração							♦
Planejamento da implantação inadequado	♦	♦	♦		♦		♦

Legenda:

1. Dempsey (1999)

2. Lima *et al.* (2000)

3. Miltello (1999)

4. Souza &amp; Zwicker (2000)

5. Stamford. (2000)

6. Taurion (1999)

7. Wood Jr. (1999)

Fonte: Mendes; Escrivão Filho [15]

Quadro 3.5 – Benefícios e problemas relativos à característica “Pacote Comercial”.

PACOTE COMERCIAL	<i>Aspectos Organizacionais</i>	<i>Aspectos Tecnológicos</i>
Benefícios procurados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco na atividade principal da empresa</li> <li>• Possibilitar a reengenharia dos processos, utilizando as melhores práticas, conhecimento e experiência de outras empresas acumulados nos sistemas</li> <li>• Redução dos custos de informática</li> <li>• Focar a área de TI na busca de soluções empresariais, e não no desenvolvimento de sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atualização de tecnologia</li> <li>• Contar com ganho de escala na pesquisa de novas tecnologias</li> <li>• Ganho de escala no tempo para desenvolvimento do sistema</li> <li>• Redução do <i>backlog</i> de aplicações</li> <li>• Criação de uma infra-estrutura de comunicação sobre a qual é possível construir os sistemas que a empresa precisa para poder se diferenciar</li> </ul>
Problemas potenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependência do fornecedor</li> <li>• Problemas de adequação do pacote à empresa</li> <li>• Necessidade de alterar processos empresariais</li> <li>• Necessidade de utilização de consultoria para implementação</li> <li>• Resistência a mudanças</li> <li>• Tempo para aprendizado de interfaces não desenvolvidas especificamente para a empresa</li> <li>• Possível incompatibilidade entre a estratégia da empresa e a lógica do ERP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de controle sobre a evolução tecnológica do sistema</li> <li>• O conhecimento a respeito do funcionamento do pacote não está na empresa</li> <li>• Curva de aprendizado para o novo modelo de desenvolvimento e necessidade de retreinamento da equipe de TI</li> <li>• Dificuldade em manter o conhecimento a respeito do funcionamento do pacote após o término da implementação</li> <li>• Nem toda a funcionalidade necessária já está disponível ou é adequada, o que obriga à integração com outros sistemas</li> </ul>

Fonte: Souza [13]

Quadro 3.6 – Benefícios e problemas relativos à característica “Integração”.

INTEGRAÇÃO	<i>Aspectos Organizacionais</i>	<i>Aspectos Tecnológicos</i>
Benefícios procurados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução de mão-de-obra</li> <li>• Integração dos processos permitindo maior controle sobre a operação da empresa</li> <li>• Entrada única de informação no sistema</li> <li>• Maior velocidade nos processos</li> <li>• Aumentar a competitividade da empresa através da integração das atividades</li> <li>• Atender à integração global (pacotes internacionais)</li> <li>• Disponibilização em tempo real de informações alimentadas no sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação da fragmentação dos sistemas de informação da empresa</li> <li>• Eliminação de interfaces entre sistemas isolados</li> <li>• Eliminação da necessidade de manutenção em diversos sistemas isolados e diferentes</li> <li>• Consumação da visão de sistemas integrados</li> </ul>
Problemas potenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades na implementação: mudança cultural da visão departamental para a visão de processos</li> <li>• Dificuldades na implementação: as decisões devem ser tomadas em conjunto por todos os departamentos envolvidos</li> <li>• Entrada de dados incorretos pode ser imediatamente propagada pelo sistema</li> <li>• Necessidade de utilização de consultoria para implementação</li> <li>• Altos custos e prazo de implementação</li> <li>• Possível incompatibilidade entre a estratégia da empresa e a lógica do ERP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior preocupação sobre a disponibilidade do sistema (se um módulo não estiver operacional, pode inviabilizar a utilização de outros módulos)</li> <li>• Maior dificuldade para fazer a atualização de versões e alterações no sistema, devido à necessidade de acordo entre todos os departamentos envolvidos</li> </ul>

Fonte: Souza [13]

Quadro 3.7 – Benefícios e problemas relativos à característica “Abrangência Funcional”.

ABRANGÊNCIA FUNCIONAL	<i>Aspectos Organizacionais</i>	<i>Aspectos Tecnológicos</i>
Benefícios procurados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padronização de processos e procedimentos</li> <li>• Redução de custos de treinamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um único sistema para toda a empresa</li> <li>• Interface de acesso unificada para toda a empresa</li> <li>• Único fornecedor para contato</li> <li>• Redução dos custos de operação</li> </ul>
Problemas potenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependência de um único fornecedor em um sistema crítico para a missão da empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior preocupação sobre a disponibilidade do sistema, pois a empresa inteira depende de um único sistema</li> </ul>

Fonte: Souza [13]

Quadro 3.8 – Benefícios e problemas relativos à característica “Banco de Dados Corporativo”.

BANCO DE DADOS CORPORATIVO	<i>Aspectos Organizacionais</i>	<i>Aspectos Tecnológicos</i>
Benefícios procurados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padronização de informações</li> <li>• Eliminação de discrepâncias entre mesma informação produzida por departamentos diferentes</li> <li>• Melhoria na qualidade da informação disponível</li> <li>• Entrada única da informação no sistema</li> <li>• Disponibilização de informações gerenciais para análise da empresa como um todo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de extrair informações utilizando ferramentas desktop</li> <li>• Consumação da visão do modelo de dados corporativo</li> <li>• Eliminação de redundâncias no banco de dados</li> <li>• Eliminação de duplicidade de esforços na entrada de dados</li> </ul>
Problemas potenciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades na implementação: necessidade de mudança cultural da visão de ‘dono da informação’, para a visão de ‘responsável pela informação’</li> <li>• Dificuldades na implementação: as decisões devem ser tomadas em conjunto</li> <li>• Informações digitadas incorretamente são propagadas instantaneamente pelo sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior dificuldade para fazer <i>upgrades</i> e alterações no sistema devido à necessidade de haver acordo entre todos os departamentos envolvidos</li> </ul>

Fonte: Souza [13]





## 4

## ESTUDO DE CASO

## 4.1. A EMPRESA

A empresa Brasília Guaíba Ltda. é uma empresa com 79 anos de existência. Foi fundada em 16 de Julho de 1934, com a designação de, Brasília Obras Públicas S.A., na cidade do Rio de Janeiro (cidade capital federal na época). Desde então, pode-se dizer que a empresa contribuiu de forma marcante para a Engenharia Brasileira, com a introdução de novas tecnologias no setor e com a construção de obras de grande porte, com um impacto preponderante no país. Em 1976, a empresa Brasília Obras Públicas S.A. incorporou a Guaíba Obras Públicas S.A., uma empresa criada em 1963 na cidade de Porto Alegre no estado do Rio Grande do Sul. Esta empresa, Guaíba Obras Públicas S.A., era uma empresa de alto padrão técnico em execução de obras de terraplenagem, pavimentação e saneamento.

Aproveitando o dinamismo do mercado na época, a empresa em 2008 passou a denominar-se, até hoje, Construtora Brasília Guaíba Ltda, sediada em Porto Alegre-RS. A empresa, que já tem 79 anos de existência, vem ganhando e executando centenas de obras de grande porte, no Brasil e no exterior. Possui também, no seu repertório, obras termoeletricas, barragens, eclusas, terminais portuários, gasodutos, oleodutos, obras de saneamento, pontes, viadutos, aeroportos, terraplenagens, obras industriais, edificações, pavimentações de rodovias, de avenidas e infraestrutura viária. Para além disso, a Construtora Brasília Guaíba conta, na sua história, com a formação de consórcios para atuação nos segmentos de concessões e parcerias público-privadas (PPP) de serviços públicos. No anexo B, pode-se visualizar alguns destes exemplos.

Hoje, a empresa possui o escritório central na cidade de Porto Alegre – RS e outro escritório em São Paulo. A empresa neste momento possui 25 contratos em aberto, alguns deles ativos, outros paralisados e ainda outros por iniciar. Tanto na Figura 4.1 como na Figura 4.2, apresentam-se, respetivamente, percentagens aproximadas correspondentes aos tipos de obras que a empresa possui na atualidade e qual o estado onde vão ser executadas as obras.

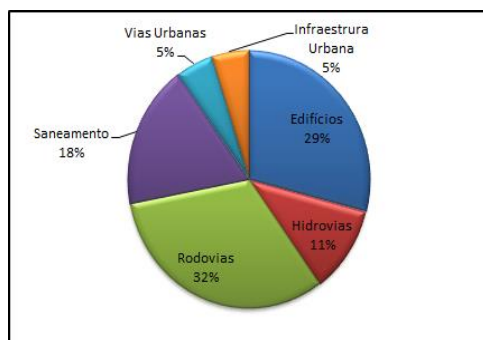


Figura 4.1 - Tipos de Obras

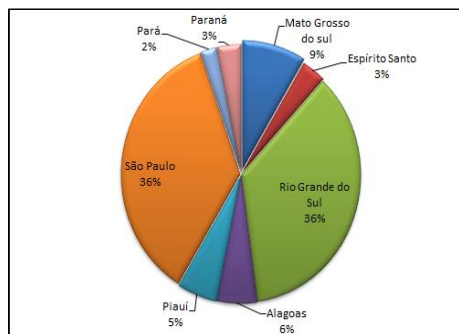


Figura 4.2 – Localização das obras

## 4.2. PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP NA EMPRESA

### 4.2.1. ÂMBITO E OBJETIVOS

A empresa, em 2009, sentiu a necessidade de rever os seus processos de trabalho. Tendo em conta a sua situação financeira, o mercado e os competidores e, procurando ter uma visão a longo prazo, a empresa optou por implementar um sistema ERP, com o objetivo de possuir um sistema de informação transversal à organização, com maior integração de processos e consequentes ganhos de eficiência e melhor controlo de gestão.

A Construtora Brasília Guaíba, de acordo com a sua visão e com o seu negócio, procurou analisar os benefícios que um ERP poderia trazer para a empresa. Assim, salientaram-se as seguintes características.

- a) **Melhoria no processo, com maior organização e performance:** Sendo o sistema ERP, um sistema integrado, permite uma visão transversal da organização. A empresa é formada por diversos setores e é de extrema importância que a informação circule com agilidade, facilidade e em tempo real. O sistema em uso na altura na CBG, não permitiria este tipo de correlações. Considerou-se, então, que a consolidação da informação em todos os níveis da organização e não somente a nível departamental, seria uma característica fundamental que ao migrar para um sistema ERP seria satisfeita.
- b) **Agilidade de tomada de decisões em tempo real:** A direção da empresa sentiu a necessidade de ter um sistema que fosse além do armazenamento de dados. Assim sendo, entramos na discussão do que é uma visão económica e uma visão financeira. A visão financeira é aquela onde, no fundo, se armazenam dados e se verifica quais as despesas incorridas no mês, ou seja, pode fazer-se uma análise visando o futuro mas diferida no tempo. Esta visão, a Brasília Guaíba, já a tinha, através de um sistema baseado em folhas EXCEL. Este, cria relatórios de gestão que apuram os valores, mas que está dependente do envio e da junção dos valores fornecidos pelos vários setores da empresa. A visão económica possibilita a tomada de decisões em tempo real, pois permite apurar de imediato os custos das obras. Como a empresa tem muitos contratos e todos eles são financeiramente volumosos, desvios de custos/produção podem ter impactos significativos no resultado final da obra. Assim, torna-se necessário um sistema que demonstre onde estão os problemas e que permita a diretoria tomar decisões rápidas e pertinentes com base nos dados/valores apurados, situação não permitida pelo sistema atual.
- c) **O Setor de engenharia está à margem do sistema:** Seguindo a mesma lógica do tópico anterior, a empresa tem muitos contratos e cada contrato, normalmente, tem uma equipa diferente do outro, como também pode haver empresas terceirizadas a executar parte dos serviços. A inexistência de um sistema integrado obriga a fazer cronogramas das obras em folhas Excel. Os próprios orçamentos para as licitações são feitos em Excel, as requisições/pedidos de material também são feitos via contato telefónico, que por sua vez necessitam de pedidos de solicitação ao setor financeiro, não esquecendo ainda que cada funcionário tem o seu jeito de fazer as coisas. Portanto, a empresa percebeu que a ligação entre a Engenharia e outros setores da empresa seria uma necessidade para se ter uma melhor perceção da atividade e para poder cumprir com as duas características anunciadas anteriormente. A atividade mais importante e mais lucratividade da empresa necessita de ter um controlo de custos rigoroso, também por esta vertente a empresa verificou que um ERP teria capacidade para suprir estes problemas.

- d) **Possibilitar maior controle sobre os contratos:** A empresa consciencializou-se que para gerir precisa de conhecer o desenvolvimento dos contratos, sejam como contratante ou como contratado. É importante ter os valores do realizado, do que foi produzido e do que foi medido (as diferenças entre estes três conceitos foi definido no capítulo 2), para se controlar o que falta ser pago ou o que necessita de ser pago em cada momento.
- e) **Controlar o Orçamentado *versus* Realizado:** Na situação atual, a relação entre o realizado e o orçamentado é sempre de difícil análise, dado que não se possui os meios para identificar, no momento, as discrepâncias para as poder questionar e agir sobre elas. Dispondo desta informação, a empresa tem justificativas para aprimorar a sua base de orçamentos, formando conhecimentos para os futuros orçamentos.
- f) **Banco de dados unificado:** Quando não se dispõe de um sistema integrado, como acontece com um ERP, é difícil obter a informação ou por vezes tem-se informação em duplicado e inconsistente. Gera-se, assim, confusão entre departamentos por cada qual dispor da sua informação e até pela existência de designações e nomenclaturas distintas para os mesmos artefactos. Com um banco de dados unificado, termina-se com a duplicação e departamentalização da informação – no pressuposto de uma adequada implementação do sistema ERP –, reduz-se tempo de verificação e tempo de retrabalho, sendo esta uma das características que a gestão da empresa mais valorizou para a opção de investimento num sistema ERP.
- g) **Garantia de evolução tecnológica contínua sem necessidade de grandes reinvestimentos de capital:** A empresa, para continuar no mercado, precisava de se manter atualizada tecnologicamente. No entanto, a situação financeira da empresa não permite investimentos recorrentes. A opção por um sistema ERP permitiria suprir esta dificuldade porque ele se atualiza constantemente, desde que se assuma o pressuposto de um baixo nível de customização na fase de implementação da ferramenta a seleccionar.

#### 4.2.2. ESCOLHA DO SISTEMA ERP

No ponto anterior deu-se a perceber porque é que a empresa optou por investir num sistema ERP.

Após esta fase, o setor de TI ficou responsável por coordenar uma equipa de avaliação e seleção do ERP a implementar.

A equipa de avaliação integrou responsáveis das áreas de Engenharia, Orçamento / Planeamento, Suprimentos e Contabilidade.

Foram seleccionados cinco fornecedores (SAP, TOTVS, MICROSOFT AX, CENARIUS e SIENGE).

A equipa fez a avaliação das características e funcionalidades de cada produto, tendo concluído que o Microsoft Dynamics AX e o TOTVS eram os produtos que mais se adequavam aos requisitos da empresa e com menor esforço de customização requerido.

Não foi documentada a lista de requisitos, nem existe grelha de avaliação. A seleção foi consensual e aparentemente óbvia.

Após esta fase, entrou-se em negociação com os 2 fornecedores, sendo a decisão e opção pela TOTVS baseada no preço.

No Quadro 4.1 apresenta-se a análise aos dois fornecedores e o respetivo investimento requerido.

Quadro 4.1 – Vantagens e Desvantagens de Fornecedores de sistema ERP

Fornecedores	Vantagens	Desvantagens
MICROSOFT AX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa sólida e bem posicionada no mercado nacional e internacional;</li> <li>• Software amigável com mesma aparência dos aplicativos da- família office;</li> <li>• Produto bem aceite na Europa e EUA;</li> <li>• Atendimento qualificado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pioneirismo da Construtora Brasília Guaíba no Brasil;</li> <li>• Apenas 1 cliente na área da construção no Brasil;</li> <li>• Investimento necessário maior que os demais concorrentes;</li> <li>• Modelo não adaptado ao segmento da empresa. Necessidade de customização.</li> </ul>
	<p><b>Investimento: R\$ 381.700,00.<sup>4</sup></b></p> <p><b>Manutenção anual: R\$ 25.167,00.<sup>4</sup></b></p>	
TOTVS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa sólida com anos de experiência com softwares integrados;</li> <li>• Vários clientes no segmento da construção civil e muitas destas atuam no setor público;</li> <li>• Módulo de Orçamento já implementado na CBG desde 1994;</li> <li>• Investimento compatível com a estrutura da empresa;</li> <li>• Pouca necessidade de customização;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suporte técnico apenas em Belo Horizonte;</li> <li>• Problemas nas customizações quando se atualiza para novas versões;</li> <li>• Empresa apenas posicionada no mercado brasileiro</li> </ul>
	<p><b>Investimento: R\$ 143.410,00.<sup>4</sup></b></p> <p><b>Manutenção anual: R\$ 25.767,00.<sup>4</sup></b></p>	

Fonte: Adaptado de documento interno da Construtora Brasília Guaíba

<sup>4</sup> Valores modificados

Dado que a qualidade e funcionalidade dos produtos foram avaliadas como semelhantes, o menor investimento inicial requerido pela solução TOTVS e o facto de a CBG já ter adquirido anteriormente um módulo do TOTVS, levou a que a escolha recaísse com naturalidade sobre o produto e o fornecedor TOTVS.

#### 4.2.3. TOTVS

##### 4.2.3.1. DESCRIÇÃO

A TOTVS é uma empresa de *software*, inovação, relacionamento e suporte à gestão. É líder no Brasil com mais de quarenta por cento (40%) de participação de mercado, e também na América Latina.

A TOTVS fornece soluções para mais de 10 segmentos diferentes (Agro-indústria, Construção e Projetos, Educacional, Saúde, Jurídico, etc.). Para este trabalho iremos focar aquele que é o segmento de interesse – Construção e Projetos. Hoje, este segmento atende às principais exigências do setor, ele controla custos e acompanha projetos, tem ferramentas suficientes para fazer orçamentos e planear obras e possui ferramentas para gerir e controlar a obra. Pode-se dizer que este segmento se apoia em três grandes pilares.

- 1) Orçamento – baseia-se nas seguintes ferramentas:
  - 1.1) Folha para orçamentos dos serviços;
  - 1.2) Quadro de alocação de recursos;
  - 1.3) Ferramenta de equalização de mão-de-obra e equipamentos;
  - 1.4) Insumos que derivam da equalização;
  - 1.5) Utiliza rateio no orçamento;
  - 1.6) Permite utilizar parâmetros para prevenir possíveis erros.
- 2) Construção Sustentável
  - 2.1) Cronograma de pagamentos do projeto;
  - 2.2) Controlo de contratos a pagar e a receber a partir da EAP;
  - 2.3) Compras de acordo com o planeamento;
  - 2.4) Gestão de riscos;
- 3) Processos Integrados – permitem a integração com o *backoffice*.
  - 3.1) Integração com a faturação;
  - 3.2) Integração com orçamento da empresa;
  - 3.3) Integração com compras a partir do cronograma previsto;

Assim, a TOTVS, hoje, consegue alcançar os seguintes resultados:

- a) Melhoria no processo de orçamentação (maior performance e maior organização);
- b) Apuramento do custo real de forma dinâmica e on-line;
- c) Apuramento da eficiência económico-financeira;

- d) Replaneamento e registo de cenários;
- e) Viabilidade do planeamento financeiro e apuramento dos resultados em tempo real;
- f) Gestão rigorosa de subempreiteiros;
- g) Melhoria do dimensionamento de equipamentos e mão-de-obra para alocação.

#### 4.2.3.2. MÓDULOS ADQUIRIDOS PELA CBG

A CBG, optou pela aquisição de um pacote completo apresentado pela TOTVS. Este pacote consiste na aquisição de diferentes módulos do sistema ERP e uma quantidade de licenças que permita à CBG instalar os módulos em diversos computadores e principalmente que permita a instalação dos módulos nas obras.

Coloca-se, em seguida, a designação dos módulos adquiridos e para que setor da empresa ele é utilizado.

Quadro 4.2 – Módulos do TOTVS e sua utilização na CBG.

Módulos	Utilização
AGILIS	Automação – Emissor de aprovações, emails, etc
NUCLEUS	Aprovisionamentos, Stocks e Controlo de Contratos/Subcontratos
SOLUM	Orçamento, Planeamento e Controlo de Contratos de Clientes
OFFICINA	Equipamentos
VITAE	Gestão SMS
BONUM	Controlo Patrimonial
LABORE	Pessoal
CHRONOS	Recursos Humanos
FLUXUS	Financeiro
SALDUS	Contabilidade
LIBER	Contabilidade
Business Intelligence (BI)	Gerador de Relatórios

#### 4.3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO INICIAL

O autor deste trabalho iniciou o seu contrato de estágio com a Construtora Brasília Guaíba em finais de Março de 2013, tendo sido colocado no setor de planeamento da empresa. Desde cedo percebeu que a empresa estava a sofrer uma reestruturação, onde os processos da empresa teriam que sofrer modificações e, essencialmente, a cultura da empresa teria que se modificar.

Como foi visto anteriormente, o sistema TOTVS já estava implementado na empresa há mais de 2 anos, mas por alguma razão não estava a ser usado para as funções para as quais a direção da empresa optou por fazer um investimento daquela dimensão. No final do ano de 2012, foi contratado um novo responsável pelo setor de planeamento, com o objetivo de colocar o sistema ERP, já adquirido, a funcionar. A elaboração de novos procedimentos para a obtenção de relatórios de gestão de análises das obras foi a prioridade definida. Aliás, o novo responsável foi contratado pelo seu *know how* neste tipo de conceitos de gestão e controlo de custos.

O autor deste trabalho, apoiado nos ensinamentos que iam sendo fornecidos pelo responsável do departamento, constatou que o módulo de Engenharia, o SOLUM, não estava a ser usado. Ou seja, o módulo pelo qual é exigido que se faça o orçamento, se planeie a obra e por fim se controle não estava sequer a ser utilizado, como tal não havia como criar relatórios.

O módulo SOLUM é um módulo muito completo e que auxilia imenso o papel dos Engenheiros, nomeadamente os gestores de contratos. Os engenheiros da empresa não estavam a utilizar este módulo, por formação inadequada, mas sobretudo por motivos culturais e de resistência à mudança. A empresa já detinha também muitos hábitos antigos, sendo o importante produzir, não importando como se atingiram os resultados. Hoje em dia, como já se constatou neste trabalho, uma empresa necessita obrigatoriamente de adotar boas práticas para controlar custos e gerir as obras. O foco deve estar na forma como se deve fazer a obra, ou seja, o planeamento é a base do sucesso na execução, tanto nas perspectivas económica e financeira.

#### **4.4. PROJETO DE REIMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA TOTVS**

Pela situação inicial denotou-se que os requisitos necessários para que o sistema TOTVS comesse a responder como um sistema ERP seriam:

- a) Definir e implementar novos processos – uso do módulo SOLUM para orçamentar, planejar e controlar a obra;
- b) Criar relatórios de gestão.

##### **4.4.1. DEFINIR E IMPLEMENTAR NOVOS PROCESSOS**

###### **4.4.1.1. Descrição**

Com o intuito de criar novos processos na empresa, na forma de orçamentar, planejar e controlar a obra, foi necessário compreender o uso do módulo SOLUM e configurar a ferramenta para poder ser usada tanto no escritório como na obra. Decidiu-se criar uma *checklist* de atividades e tarefas para posteriormente alimentar o sistema e alterar os processos. Foi objetivo desta *checklist* permitir inserir no sistema todos os contratos ativos e começar a criar uma rotina de inserção de novos contratos no sistema para finalmente, demonstrar à organização como e para que serve o módulo SOLUM.

Na figura 4.1, apresenta-se um procedimento que serviu para criar uma espécie de *checklist* para todos os contratos ativos e para todos os novos contratos.

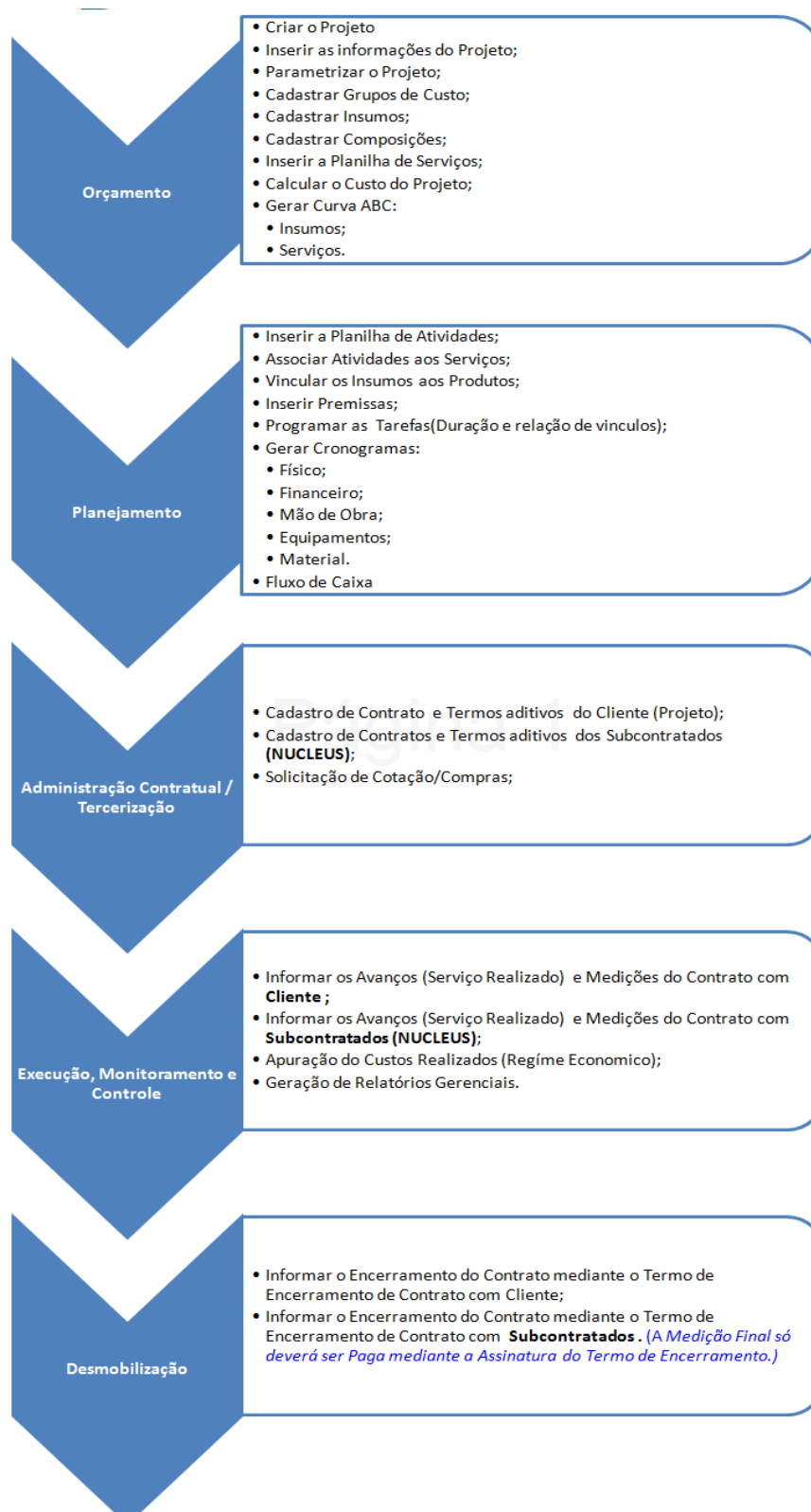


Figura 4.3 – Fluxo do Processo de Implantação, Monitorização e Controlo do Sistema TOTVS.  
Fonte: Adaptado de documento interno da CBG



Desta forma, o autor deste trabalho ficou encarregado de inserir no TOTVS todos os dados possíveis referentes às seções de orçamento e planeamento apresentados na Figura 4.3, tanto para contratos ativos como para contratos paralisados e até concluídos. O objetivo desta inserção seria poder recriar no TOTVS, o que se tinha em folhas EXCEL, ou seja, visualizar, facilmente, informações contratuais relevantes dos contratos. Na Figura 4.4 temos um resumo das informações mais relevantes e, no Anexo C1, o modelo de controlo de contratos que se pretende obter.

1	2	4	5	7	10	11	12	13
Centro de Custo	Empreendimento	Status	Contratante	Objeto do contrato	Data de Início do contrato	Data Término do Contrato	Valor do Contrato	Parceiro

Figura 4.4 – Resumo do modelo de relatório de Controlo de Contratos  
Fonte: Adaptado de documento interno da CBG

#### 4.4.1.2 Dificuldades Encontradas

À medida que se iam inserindo as informações surgiam imensas dúvidas que limitaram a produtividade do autor do trabalho. Consequentemente, a produtividade do setor de planeamento (setor responsável por “limar as arestas de um polígono ainda por descobrir”) foi afetada, tendo sido uma tarefa árdua conseguir colocar o módulo SOLUM do TOTVS a funcionar, de acordo com os requisitos, e extrair dele os relatórios de gestão pretendidos.

Como foi visto no capítulo 3, percebeu-se que os fornecedores de ERP constroem uma ferramenta padrão de acordo com as boas práticas do setor. Como tal, à medida que se ia evoluindo no projeto, observou-se que seriam necessários atributos complementares para inserção das informações em falta.

Realça-se que a empresa não tinha afetado fundos para formação e para consultoria ou novos desenvolvimentos a solicitar à TOTVS, entidade responsável pelo desenvolvimento do ERP. As dúvidas foram sendo solucionadas, na grande maioria, pela vontade da equipa do setor de Planeamento da empresa, que dedicou muito do seu tempo na averiguação do comportamento das funcionalidades da ferramenta para responder aos requisitos pretendidos. Foi elaborado um manual de utilização para alinhamento de toda a organização e adoção dos procedimentos definidos. Realça-se que houve necessidade de implementar customizações para inserção de novos campos a criar e que as mesmas foram desenvolvidas pelo setor da Tecnologia de Informação (TI).

O autor do presente trabalho cita então alguns exemplos de dúvidas que foram surgindo:

- a) Qual o endereço a colocar referente a cada um dos centros de custos? (Adotou-se sempre o endereço presente no contrato);
- b) Em caso de consórcio, onde é que se colocavam as informações das empresas em consórcio, bem como as suas percentagens na participação? (Criaram-se campos complementares para que se pudessem inserir as informações);
- c) Qual será a folha referente ao contrato e qual será a da EAP? (Definiu-se que a folha referente ao contrato seria a folha de serviços e a folha referente à EAP seria a folha de atividades);
- d) Como é que o TOTVS faz reajuste de mais do que um índice em itens diferentes da folha do contrato? (Como o TOTVS não possui esta lógica de itens contratuais corresponderem a índices de reajustamento diferentes, optou-se por criar vários contratos, dentro do mesmo projeto, embora garantindo que cada um deles apenas tivesse itens referentes a um único índice de reajustamento);
- e) Na folha de serviço colocava-se a folha de contrato com composições ou deixava-se apenas como valor cotado? (Esta questão foi sendo redefinida à medida que se ia progredindo. Decidiu-se colocar apenas como valor cotado, mas com a possibilidade de inserir as composições sem que elas comprometam o valor do item contratual)
- f) Como se pede, ao TOTVS, para calcular o valor do BDI? (Verificou-se que havia um campo onde se poderia criar uma folha semelhante à do EXCEL, que seria a folha de fecho, onde o TOTVS iria procurar o valor da célula informada)

Sendo assim, viu-se a necessidade de criar um manual de utilização, ver Anexo D, para que se mantenha o padrão utilizado.

#### 4.4.2. CRIAR RELATÓRIOS DE GESTÃO

##### 4.4.2.1. Descrição

A empresa até à data fazia um controlo de gestão baseado em folhas de EXCEL. Este controlo, era feito apenas na vertente financeira, que necessita da recolha de informações que são da responsabilidade de diferentes setores da empresa. Este relatório, por definição, deveria sair até ao dia 5 de cada mês, fazendo, assim, a análise do mês anterior. O setor de planeamento da CBG nunca conseguia fechar na data estipulada. Só conseguia fechar todas as informações, quase no final do mês, tendo um atraso de mais de 20 dias.

A empresa nesta situação, com base naqueles relatórios de gestão, não conseguia tomar decisões de gestão relevantes.

Após serem inseridas estas informações, o objetivo seria construir três relatórios dinâmicos para visualizar a informação de gestão pretendida. Um primeiro relatório, onde se controlariam os contratos e onde fosse fácil visualizar informações relevantes dos contratos (Figura 4.4 e Anexo C1); um segundo relatório vocacionado para a gestão, com o resumo das informações na vertente económica e na vertente financeira (Figura 4.5 e Anexo C2). Um terceiro relatório, totalmente novo para a empresa, de controlo analítico de custos, ou seja, com um detalhe exaustivo dos custos incorridos por obra (Figura 4.6 e Anexo C3).

Para se implementar este tipo de relatórios foi necessário um trabalho de análise e posterior desenvolvimento, em termos de programação no TOTVS. Para isso, o setor de planeamento pode contar com a *expertise* do setor da TI sobre a linguagem de programação usada no TOTVS.

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Mês	Produção No mês	Produção Acumulado	Serviço Realizado No mês	Serviço Realizado Acumulado	Medição No mês	Medição Acumulado	Faturação No mês	Faturação Acumulado	Retenção Contratual No mês	Retenção Contratual Acumulado	Recebimento No mês	Recebimento Acumulado	Despesas No mês	Despesas Acumulado
Ex:														
jan-13														
fev-13														
mar-13														
abr-13														
mai-13														
jun-13														
jul-13														
ago-13														
set-13														
out-13														
nov-13														
dez-13														

Figura 4.5 – Resumo do modelo de Relatório de Gestão

Fonte: Adaptado de documento interno da CBG

1	2	3	4	5	6	7
Unidade de Produção	Contrato	Centro de Custo	Região Frente	Unidade Organizacional	Unidade de Acompanhamento	Grupo de Custo
Ex: Camaquã	Ex: 461/2012	Ex: P1238	Ex: Obras de Arte Especiais Terraplenagem Pavimentação Drenagem	Ex: Gerente de Contrato Coordenador Administrativo Gerente de Engenharia Gerente de Produção	Ex: 101010 - Cravação de Estacas 101020 - Blocos de Fundação 101030 - Pilares	Ex: Direto Indireto Outros Custos

Figura 4.6 – Resumo do modelo de Relatório Analítico de Custos

Fonte: Documento interno da CBG

#### 4.4.2.2. Dificuldades Encontradas

À medida que se iam desenvolvendo os relatórios, foi-se fazendo validações dos dados em que se baseavam os relatórios. O relatório de controlo de contratos seria um relatório mais fácil de produzir e de validar, tendo em conta que todas as informações relativas aos contratos foram inseridas no próprio módulo SOLUM, ou seja, depois de todo o trabalho prévio efetuado a validação das informações e consequentes ajustes foram relativamente fáceis.

O segundo relatório, requereu desenvolvimento específico, pois seria necessário analisar quais os dados requeridos e como se transformar em informação no relatório. Este relatório exigiu muitas reuniões para transmitir conceitos essenciais para que o setor de TI pudesse desenvolver o relatório de acordo com os requisitos pretendidos. Ao chegar a altura de validar os números apurados, o autor desta dissertação, logo constatou que os valores estavam demasiado baixos, o que, à partida, queria dizer que não se estava a conseguir aceder a todos os dados. Mais tarde, concluiu-se que muitos destes dados não eram inseridos nos vários módulos do TOTVS, conforme era expectável que estivesse a acontecer.

Esta constatação teve grande impacto no progresso do projeto de reimplementação, porque isto significou que teria que se paralisar o plano do projeto, para se focar no porquê de estes dados não estarem a ser inseridos. Assim, o setor de planeamento, optou por uma nova estratégia. Consistiu em ir junto de cada setor da empresa fazer uma análise com os responsáveis das áreas, para se perceber o porquê dos dados não estarem no TOTVS.

#### 4.4.3. CONTROLO DE UTILIZAÇÃO POR DEPARTAMENTO

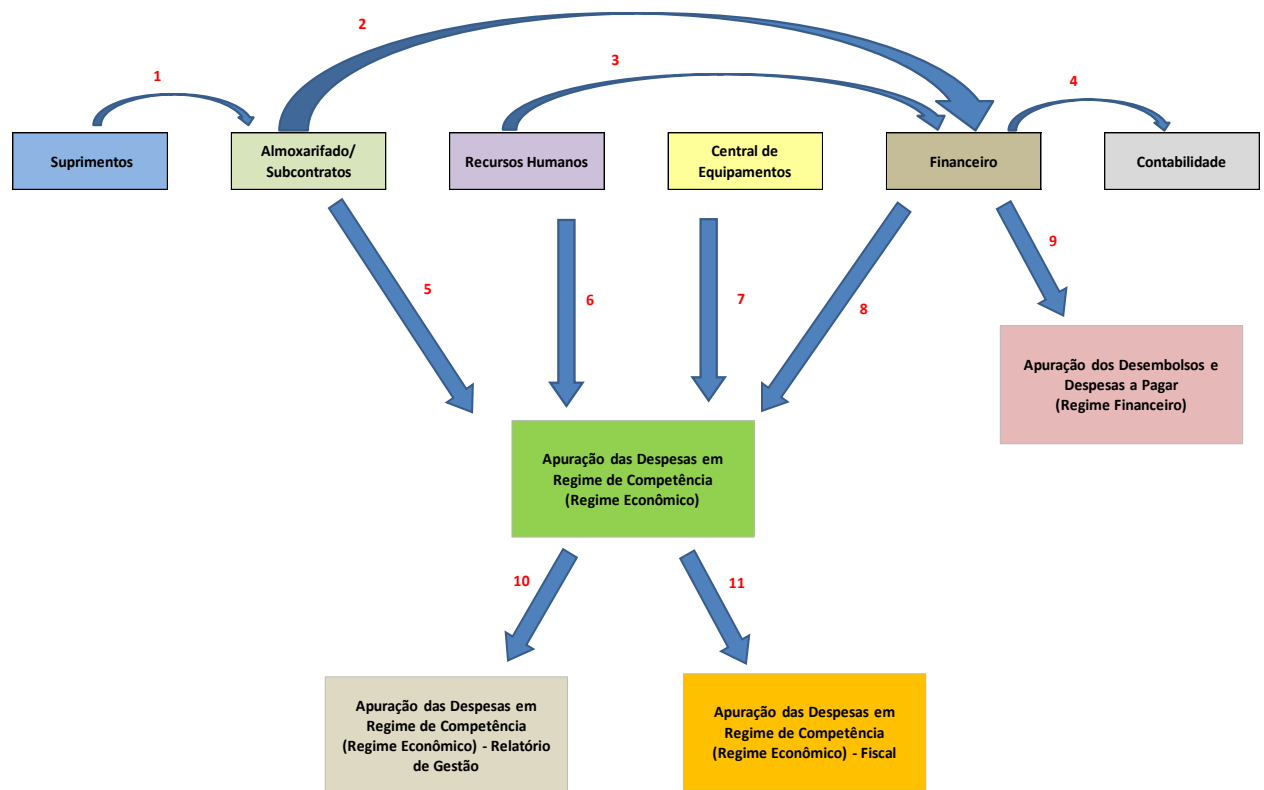
Perante as dificuldades encontradas e com a nova estratégia adotada, decidiu-se começar o controlo de utilização da ferramenta pelo setor de RH, dado aparentar ser o mais simples e menos trabalhoso. A equipa de projeto reuniu com o diretor de RH e com a equipa nomeada por este. Durante as várias reuniões efetuadas com os vários intervenientes, constatou-se que muitos dados não eram registados no sistema, por falta de hábito ou por deficiente formação. Resultou daqui, a necessidade de uma reanálise aos processos e novos desenvolvimentos à solução para satisfazer necessidades específicas dos RH.

Como sempre, as mudanças na rotina dos departamentos e dos colaboradores deu origem a resistências e por vezes à manutenção das práticas instauradas, comprometendo os objetivos globais do projeto. Neste caso, tal não sucedeu porque, desde a primeira reunião, que o responsável do Planeamento, soube explicar de forma clara e explícita os objetivos e os benefícios a obter em termos de empresa e foi capaz de identificar os benefícios complementares específicos para a área de RH.

A fase de controlo de utilização por departamento, foi denominada *Project Control*, e durante a produção desta dissertação, verificou-se que o programa já foi capaz de atender às necessidades estipuladas no setor de RH.

Seguiu-se o setor Financeiro, onde já existem relatórios na vertente financeira, que facilitam o apuramento destes valores para o projeto. Como o *Project Control* também necessita de dados na vertente económica, constatou-se a necessidade de novos desenvolvimentos para processamento de dados, pois seria necessário barrar dados para evitar duplicação de custos de serviços/produtos contabilizados por outros módulos.

Na figura 4.6, explica-se a lógica do fluxo da informação.



- 1 - Aquisição de Materiais e Serviços
- 2 - Envio para pagamento das despesas materiais e Serviços
- 3 - Envio para pagamento das despesas com pessoal
- 4 - Envio das informações de pagamentos para contabilidade
- 5 - Apropriação dos custos referente a baixa do estoque
- 6 - Apropriação dos custos referente a folha de pagamento
- 7 - Apropriação dos custos referente as despesas com equipamentos em entradas extra almoxarifado
- 8 - Apropriação dos custos referente de pagamentos com entradas diretas pelo Financeiro
- 9 - Apuração dos Desembolsos e Contas a serem Pagas
- 10 - Apuração das despesas em Regime de competência para o controle Gerencial
- 11 - Apuração das despesas em Regime de competência para o controle Fiscal

Figura 4.7 – Fluxo das informações para obtenção dos custos incorridos

Fonte: Adaptado de documento interno da CBG

Continuou-se a fazer validações dos valores apurados tanto referentes ao setor RH como ao setor Financeiro, pois são duas áreas fornecedoras de grande volume de dados e seria essencial fechar estes dois módulos para progredir no *Project Control*.

O autor desta tese terminou o seu contrato de estágio durante as validações referidas anteriormente, não podendo dar continuidade ao acompanhamento dos desenvolvimentos a serem executados nos restantes setores da empresa. Mas a estratégia será a mesma, validar a utilização da ferramenta junto dos responsáveis pelos setores e respetivas equipas nomeadas.

#### **4.5. LESSONS LEARNED**

As *Lessons Learned* devem ser a última atividade de um projeto. Servem para fazer uma análise à posteriori dos sucessos e dos insucessos ocorridos ao longo do projeto e constituem lições aprendidas para serem utilizadas em futuros projetos, pelos próprios envolvidos no projeto e como conhecimento a utilizar pela organização noutros projetos. O projeto ainda não terminou, mas em termos do trabalho a que o autor desta tese se propôs, efetivamente o seu “projeto de estágio” chegou ao fim, pelo que é o momento de efetuar as *Lessons Learned*,

Estrutura-se esta análise nas 3 fases já consideradas: (i) Decisão e Seleção; (ii) Implementação; (iii) Utilização.

##### **4.5.1. DECISÃO E SELEÇÃO**

Nesta fase, apesar do autor não a ter acompanhado, por toda a documentação a que teve acesso e por todas as conversas que teve, pode-se afirmar que ela aconteceu de uma forma não estruturada e com omissões graves.

Pela forma como esta fase foi conduzida, parece que a decisão pela aquisição de um ERP e a opção pela TOTVS se processou apenas como um mero formalismo.

Mesmo sendo compreensível que a opção mais óbvia seria a escolha da ferramenta TOTVS, tal facto não deveria ser impeditivo de seguir as boas práticas recomendadas para esta fase. Em caso algum se deve entrar em facilitismo. O rigor no processo de Decisão e Seleção permite à equipa responsável avaliar as diferentes soluções e detalhar os objetos, o âmbito e os requisitos pretendidos.

Só depois de devidamente detalhados e documentados estes aspetos é que estão reunidas as condições para avaliar os diferentes produtos em análise e as diferentes abordagens propostas pelos fornecedores.

A avaliação técnica foi efetuada sem uma prévia definição dos requisitos pretendidos. Não foram documentados os itens e as funcionalidades a avaliar, tendo sido apenas feita uma macro avaliação que elegeu 2 ferramentas.

Na avaliação financeira, que foi o principal fator de decisão, pelos motivos já acima enunciados também não foram devidamente avaliados os serviços de projeto que deviam garantir a entrega da solução com a qualidade pretendida e o acompanhamento inicial após a entrega, de forma a assegurar a sua correta utilização.

Em resumo, nas condições em que o projeto foi adjudicado, ficou de imediato comprometido o sucesso do mesmo, já que não se balizou devidamente o âmbito dos serviços a prestar e das funcionalidades a entregar pelo fornecedor do software.

Por outro lado, foi um erro grosseiro, considerar que a implementação de um ERP é um assunto da responsabilidade da Direção de TI.

O responsável do projeto deveria pertencer a uma das áreas envolvidas, sendo natural que fosse o responsável da Direção de Planeamento, conforme foi agora decidido e implementado.

O autor desta tese constatou que é um erro comum às organizações “entregar” este tipo de projetos à área de TI e aprendeu que esta é uma área de suporte que deve estar fortemente comprometida com o projeto, mas a liderança deverá ser sempre da responsabilidade das áreas impactadas.

Por fim, mas não menos importante, também se constatou que a Direção de topo da empresa apenas foi envolvida para a aprovação da ferramenta escolhida e do orçamento proposto para o projeto. O que depois se passou, nas fases seguintes, é uma evidência de que quando a Direção de topo da empresa não está fortemente comprometida, a mudança quase nunca acontece e os projetos não são bem sucedidos.

Nos Quadros 4.3 e 4.4, optou-se por pontuar os itens que, na literatura analisada no capítulo 3, se considera serem os passos necessários para um bom planeamento da implementação, ou seja, na fase de decisão e seleção do sistema. Sendo assim, optou-se por utilizar uma pontuação de 1 a 5, onde 1 tem um significado de mau e 5 de muito bom. No Quadro 4.3 e 4.4, analisam-se os critérios citados no capítulo 3.

Quadro 4.3 – Avaliação dos critérios identificados por Souza (2000) na fase de decisão e seleção da implementação de uma ferramenta de ERP no processo realizado pela CBG.

Critérios	Avaliação				
	1	2	3	4	5
Formação de uma equipa de avaliação de alternativas, que envolva representantes de todas as áreas envolvidas.		X			
Levantamento dos requisitos das áreas através da realização de reuniões com os envolvidos.	X				
Levantamento dos requisitos empresariais através da realização de reuniões com os níveis mais altos da empresa.		X			
Definição dos critérios de pré-seleção.	X				
Pré-seleção de alternativas.			X		
Definição dos critérios de seleção e seus pesos.	X				
Análise aprofundada de cada um dos produtos finalistas e atribuição de notas, realizada por meio de apresentações dos produtos pelos fornecedores, testes e visitas a clientes que já utilizam o sistemas.		X			
Comparação final das alternativas e decisão final.		X			



Quadro 4.4 – Avaliação dos critérios identificados por Bancroft *et al* (1998) na fase de decisão e seleção da implementação de uma ferramenta de ERP no processo realizado pela CBG.

Critérios	Avaliação				
	1	2	3	4	5
Comprometimento, desde o início, da alta direção com o processo.		X			
Conhecimento e comunicação dos possíveis benefícios e potenciais dificuldades dos sistemas ERP para todos os níveis.			X		
Entendimento de que será provavelmente necessário mudar a organização.	X				
Envolvimento dos usuários desde o princípio e obtenção de seu comprometimento com a alternativa seleccionada.		X			
Escolha de um líder de projeto que possua habilidades de negociação e gerenciamento de projetos e experiência em realização de mudanças organizacionais.		X			

#### 4.5.2. IMPLEMENTAÇÃO

Esta fase do projeto é anterior à entrada na empresa do autor desta tese. No entanto, quer pela informação recolhida em documentos ou em entrevistas com intervenientes, quer pelos resultados observados, quer pelo levantamento efetuado na fase em curso, dispõe de evidências que permitem fazer uma avaliação à posteriori desta fase.

Tendo em conta que já na fase de Decisão e Seleção não se conseguiu ou não se procurou obter o patrocínio comprometido da Direção de topo da empresa, o gestor do projeto de implementação deveria ter garantido esse patrocínio e o comprometimento das Direções envolvidas.

O gestor de projeto, conforme recomendam as boas práticas, deveria definir o modelo organizativo do projeto e os mecanismos de acompanhamento. Para esse efeito, deveria assegurar a realização de reuniões periódicas de direção do projeto, com a participação dum representante da direção de topo e os diretores das áreas envolvidas, tendo como objetivo o reporte do progresso do projeto, a resolução de questões em aberto e o desbloquear de situações de menor envolvimento de alguma área. Também seria necessário definir a equipa de projeto, garantindo a participação de elementos-chave de cada uma das áreas envolvidas e a alocação de tempo estimada.

Na prática, nada disto aconteceu. O responsável do setor de TI foi nomeado gestor de projeto e acompanhou o plano de implementação proposto pelos consultores da TOTVS. O envolvimento das áreas utilizadoras foi reduzido e o comprometimento inexistente. As direções não foram em momento algum responsabilizadas e esperaram passivamente pela implementação da nova solução.

Como para o fornecedor o que interessava era colocar o sistema ERP em funcionamento, sem dispendir mais esforço que o previsto para não incorrer em custos adicionais, aconteceu que a

implementação foi feita com base em especificações essencialmente fornecidas pela TI ou propostas pelo próprio fornecedor, sem adesão a realidades específicas da empresa.

Quer dizer, que a etapa de adequação e funcionalidades não teve o devido envolvimento das áreas utilizadoras, o que à partida poderá ter comprometido a correta adoção e utilização futura do software.

Aparentemente, foi feita uma formação adequada a utilizadores-chave selecionados, que teriam a missão de expandir a utilização nas respetivas áreas.

No entanto, nada mais foi feito no que respeita à gestão da mudança organizacional. Este, é um dos aspetos mais importantes na implementação de um sistema ERP, conforme o autor desta tese teve oportunidade de validar na literatura consultada e conforme se explica no capítulo 3.

Neste contexto, deveria ser elaborado um plano de gestão da mudança mais abrangente do que um simples plano de formação. O plano de gestão de mudança deveria ter em conta que o fator humano é essencial para o atingir dos objetivos do projeto e saber lidar com as diferentes reações emocionais das pessoas que iriam ser alvo da mudança, garantindo a sua participação ativa na transformação dos atuais processos de trabalho. Para esse efeito, deveria incluir um plano de comunicação bidirecional (*top-down e bottom-up*) de modo a minimizar o impacto negativo na produtividade que é normal acontecer após a implementação e até à estabilização e normalização dos novos processos.

Seguindo a mesma abordagem do capítulo anterior, apresenta-se uma avaliação criteriosa aos itens que autores citados no capítulo 3 consideram ser essencial para uma boa implementação.

Adotou-se uma pontuação de 1 a 5, onde 1 tem um significado de mau e 5 de muito bom.

Quadro 4.5 – Avaliação dos critérios identificados por vários autores na fase de implementação de uma ferramenta de ERP no processo realizado pela CBG.

Critérios	Avaliação				
	1	2	3	4	5
Análise dos processos		X			
Adequação e funcionalidades		X			
Etapa crítica	X				
Estratégia		X			
Confiabilidade no fornecedor				X	
Gestão do projeto	X				
Mudança organizacional	X				
Profissionais com conhecimento técnico e de negócio			X		
Formação			X		
Comprometimento da alta direção	X				
Comprometimento dos utilizadores		X			

#### 4.5.3 UTILIZAÇÃO

A necessidade de utilização foi o motivo pelo qual o autor desta tese se interessou por este tema e que o levou a escolhê-lo para dissertação.

A contratação de um novo responsável para a área de Planeamento esteve relacionada com o reconhecimento por parte da gestão de topo, que os propósitos que levaram à implementação de um ERP não estavam a ser atingidos. Nenhum dos benefícios esperados estavam a ser obtidos, nomeadamente no que respeita à integração da informação e à obtenção de informação em tempo real para permitir um efetivo controlo de gestão.

O autor constatou que, após a implementação, não houve o necessário acompanhamento e apoio à utilização.

Por exemplo, o planeamento das obras continuou a ser feito como sempre foi, ou seja, um cronograma para apresentar às instituições e toda a gestão da obra baseada em folhas excel, ou outros suportes, construídos pelo próprio gestor da obra. Por outras palavras, cada gestor “geria a obra à sua maneira” e a informação não circulava.

Este facto, por si só, é um fator que inviabiliza a obtenção de benefícios na utilização do ERP, dado que impossibilita o acompanhamento das obras. Os diferentes módulos do ERP estavam, assim, a ser usados de forma independente por cada um dos departamentos, o que explica que alguns deles não viram necessidade de alterar os seus hábitos e processos.

Nesta fase, deveria ter sido mantida uma equipa para fazer o acompanhamento da implementação, para apoiar, obter feedback de melhorias a implementar, identificar lacunas de formação, auscultar o nível de satisfação e revisão dos processos até à completa adoção e interiorização pela organização.

A implementação do sistema TOTVS na Construtora Brasília Guala pecou pela necessidade de urgência e falta de elementos fulcrais para que se pudesse construir, o que hoje seria uma mais-valia para a empresa, ou seja a necessidade de ter o apoio incondicional da gestão de topo, a construção de uma equipa sólida e com elementos essenciais para que, em conjunto, tivessem força para mudar conceitos antigos da empresa.

#### 4.5.4 PROJETO DE REIMPLEMENTAÇÃO

Esta fase teve início após a admissão do novo responsável da área de Planeamento. O autor desta dissertação participou ativamente desde o início desta fase.

O projeto de reimplementação surgiu por iniciativa do novo responsável de Planeamento, após constatar que dispunha de uma ferramenta de gestão que por algum motivo não estava a produzir a informação de gestão desejada e que era vital para a saúde da empresa.

A estratégia seguida teve em conta a inexistência de meios financeiros, e a falta de adequada “*sponsorização*” da gestão de topo.

A abordagem seguida, partiu do pressuposto que o projeto de reimplementação seria uma tarefa sobretudo da área de planeamento que deveria garantir o suporte adequado da área de TI, dado ser suposto que as outras áreas estavam a seguir os processos anteriormente definidos.

Ao constatar que esta abordagem era inviável, porque os pressupostos não se confirmaram devido a graves lacunas de informação, considera-se que a decisão de parar o plano de projeto inicialmente definido se revelou uma medida de gestão adequada e tomada em momento oportuno.

Neste contexto, considera-se que a estratégia que se seguiu foi inteligente. Este assentou numa estratégia de evangelização dos principais intervenientes de cada setor, fazendo-os compreender dos benefícios para a própria área e para a empresa em termos globais e teve ainda a participação estratégica e decisiva de 2 “outsiders” com autoridade na empresa e capacidade de tomada de decisões, que foram inteligentemente “angariados” pelo responsável do Planeamento. A partir daqui ficaram reunidas as condições básicas para viabilizar o projeto de reimplementação.

As ações que se seguiram, tiveram sempre como referência as boas práticas de projeto e que se destacam como lições a seguir em projetos futuros:

- Formou-se uma equipa de projeto, com a participação da área de TI interna e representantes de cada uma das áreas envolvidas;
- A existência de reuniões semanais de controlo revelou-se como um fator crítico de sucesso, dado que permitiu manter um ritmo constante na execução;
- A participação dos 2 “outsiders” referidos foi vital para manter a pressão sobre os intervenientes e garantir por esta via o comprometimento da gestão, dado que o mesmo não foi conseguido por via formal;
- Foi feito o *gap analysis* por área, de modo a identificar e colmatar as deficiências de implementação;
- Em cada caso, foi feita uma verificação exaustiva de dados de forma a garantir que o sistema estava a produzir os resultados esperados. Estes processos de verificação foram o garante da confiabilidade da solução implementada;
- A liderança do projeto teve sempre em conta que as pessoas são uma parte fundamental que necessita de ser cuidadosamente preparada e “ganha” para a mudança; Num contexto, em que o projeto formalmente não existia, foi também fator crítico de sucesso a forma explicativa e amigável com que todas as mudanças introduzidas foram apresentadas aos intervenientes.

À data de conclusão deste trabalho, o projeto de reimplementação está ainda em curso. No entanto, as medidas de gestão acima referidas e os resultados já obtidos permitem referir que o projeto está “no rumo certo” e provavelmente o sistema começara em breve a permitir obter os resultados esperados.

# 5

## CONCLUSÃO

### 5.1. PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS E LIMITAÇÕES NO SEU DESENVOLVIMENTO

A presente dissertação teve como objetivo, numa primeira fase, analisar a importância que uma ferramenta de gestão poderá ter para uma construtora brasileira com vista a melhorar o seu desempenho ao nível do controlo de gestão. Nesta dissertação o estudo incidiu sobre a ferramenta informática, correntemente designada por sistema ERP. Constituiu também um objetivo paralelo, analisar e comparar as condições de implementação na empresa onde o autor estagiou, com os métodos, boas-práticas e recomendações que o autor recolheu e estruturou com base nas informações bibliográficas pesquisadas.

Essa recolha de informação e subsequente estruturação exposta no capítulo 3 deste documento, revelou-se de extraordinária importância para a análise efetuada à abordagem adotada na implementação inicial e identificação dos fatores críticos de sucesso que não foram devidamente acautelados nessa mesma implementação. Também foi muito importante o conhecimento aí adquirido para suportar e apoiar a estratégia adotada para a fase de reimplementação da solução ERP, na qual o autor participou ativamente.

A pesquisa bibliográfica foi assim um dos pontos fulcrais desta dissertação, pois toda ela é baseada em conceitos gerais aplicados à gestão e, nomeadamente, conceitos necessários no âmbito da gestão de projeto e no âmbito de um projeto de transformação organizacional.

Como complemento à pesquisa bibliográfica foi de extrema importância, para melhor compreender os conceitos transmitidos nessa mesma pesquisa, a informação existente na empresa, bem como a comunicação entre os responsáveis e, acima de tudo, a necessidade de criar informação para transmitir conceitos e conhecimentos acerca da ferramenta para aqueles que seriam intervenientes diretos no processo de reimplementação.

No estudo de caso, foi notória a necessidade de se aprimorar conceitos de gestão aplicáveis numa empresa de construção civil. As “boas práticas” aplicadas à gestão não são um dado adquirido desde o mais alto nível de direção até ao estagiário responsável por inserir informações. Com isto, é absolutamente necessário ser-se pragmático e muito cauteloso na implementação deste tipo de ferramentas ou até mesmo no começo de um qualquer projeto. O estudo de preparação, antes de disseminar mudanças na empresa, nunca será exaustivo e, sem esse estudo, o projeto poderá estar comprometido.

Em suma, o autor entende que um responsável por este tipo de projetos deverá ser um profundo conhecedor das “boas práticas” de gestão aliado a uma sensibilidade e compreensão humana para que

consiga adaptar à realidade da empresa o que na bibliografia é dado como um roteiro válido para a implementação e concretização de um projeto.

A escassez de documentação disponível, à data de arranque do Projeto de Implementação inicial do software, constituiu a principal dificuldade para o seu desenvolvimento, na nova fase designada por Reimplementação. Este facto obrigou a um minucioso e moroso trabalho de análise, verificação e investigação das causas associadas à não produção ou à dificuldade de obtenção, através da ferramenta, da informação de gestão que se pretendia retirar da nova ferramenta. Por vezes, descobrir porque é que um determinado relatório não estava a produzir os resultados esperados, pareceu ser tão difícil como descobrir que “um eventual bater de asas de uma andorinha, foi a causa duma tempestade ocorrida noutro ponto distante do planeta”.

## **5.2. LESSONS LEARNED**

Para o autor desta tese, a participação neste projeto, revelou-se ser um processo de aprendizagem a muito alta velocidade. As boas práticas de gestão de projeto estudadas ao longo do curso e as boas práticas de implementação de um ERP estudadas no capítulo 3, ficaram fortemente compreendidas com o estudo deste caso. Costuma-se dizer que “é com os erros que se aprende”, e este projeto de implementação de ERP teve-os, de forma bem evidente e com consequências significativas para a rentabilidade e boa saúde económico-financeira da empresa.

O facto de o autor ter participado no projeto de Reimplementação, permitiu-lhe ter uma visão distanciada e reflexiva sobre os “mandamentos” a nunca esquecer neste tipo de projetos:

- O Gestor de Projeto, tem a responsabilidade integral e é um papel assaz difícil de executar. Compete a este acautelar todas as condições para o sucesso do projeto;
- A sponsorização pela Direção de topo é condição necessária; O Gestor de Projeto tem que assegurar o acompanhamento por parte de um representante deste órgão; O projeto não pode iniciar-se sem a garantia deste envolvimento;
- Os responsáveis das áreas envolvidas, têm obrigatoriamente que estar comprometidos com o projeto e colaborar ativamente com a Direção do projeto; O projeto não pode iniciar-se sem a garantia deste envolvimento;
- É obrigatório definir logo de início, as reuniões periódicas de Direção para acompanhamento do projeto;
- Ao Gestor de projeto não basta dominar as técnicas de gestão de projeto; necessita também de elevada “inteligência emocional”, porque no final é com as pessoas que se implementam as mudanças organizacionais;
- Os erros cometidos na fase de decisão e seleção, têm consequências muito mais gravosas do que os erros cometidos na fase de implementação; Por isso, essa fase deve ser meticulosamente preparada com vista tomada de decisão mais acertada e sobretudo é nesta fase que se devem acautelar todos os meios necessários ao sucesso do projeto;
- A fase de Utilização é igualmente crítica, porque não chega definir e implementar; É necessário garantir que os novos processos foram adotados pela organização; A Gestão da Mudança, é assim uma atividade extremamente crítica e que também carece de ser cuidadosamente preparada.

### **5.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS**

Atendendo ao facto de o trabalho ter sido desenvolvido em contexto empresarial no Brasil, entendeu-se sobretudo fazer referência a sugestões e reflexões concretas sobre as próximas fases do processo.

Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de continuação e acompanhamento da reimplementação, pois apesar de ela conter uma estratégia bem definida irá encontrar problemas tanto a nível operacional como de desenvolvimento e, para isso, é essencial manter a equipa de acompanhamento e priorizar esta fase para que se consiga ter uma progressão linear.

O processo de reimplementação em curso poderá ainda demorar algum tempo já que a empresa não afetou meios específicos ao projeto, sendo que o responsável da empresa pelas TI está completamente assoberbado de trabalho e não se dedica o suficiente à implementação da ferramenta.

Haverá que fazer formação dos técnicos com vista a desmistificar a sua aversão à mesma- O Brasil é muito averso às mudanças sobretudo aquelas que introduzem nas organizações meios de supervisão pela gestão de topo e essa constitui a principal dificuldade a resolver no futuro próximo. No fundo, será necessário conquistar um colaborador de cada vez (em alternativa, será “controlar” um colaborador de cada vez) garantindo que a maioria já “comprou” e usa o software.

Em relação ao uso deste estudo na resolução de problemas semelhantes em outras empresas, considera-se também, que este projeto de reimplementação poderá servir de exemplo dos custos excessivos ,em termos financeiros e temporais, resultantes do retrabalho provocado por uma primeira implementação descuidada e deficientemente programada.

Poderá, também, ser realizado um estudo de produção de exemplos de aplicação, ilustrados, do uso da ferramenta ERP, bem como um estudo a posteriori para demonstrar o retorno financeiro do uso da ferramenta usando esses mesmo exemplos, validando assim a viabilidade e pay-back do investimento.





## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane P. Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital. 5th ed. São Paulo: Pearson, Prentice Hall, 2004.4
- [2] Souza, C. A., Zwicker, R. Ciclo de vida de sistemas ERP. Caderno de Pesquisas em Administração (USP), São Paulo, v. 1, n. 11, p. 46-57, 2000.
- [3] Koch, Slater e Baatz, C.; Slater, D.; Baatz, E. THE ABCs of ERP, 1999.
- [4] Mattos, Aldo D. Como preparar orçamentos de obras. Dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: Editora Pini, 2006.
- [5] Vargas, Ricardo Viana. Análise de valor agregado em projetos. Rio de Janeiro, Brasport, 2003.
- [6] Correâ, Henrique L.: Giansesi, Irineu G.N. Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1994.
- [7] Padilha, T. C. C.; Marins, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. Revista Produção (São Paulo), São Paulo, v. 15, n. 1, p. 102-113, Jan./Abr. 2005.
- [8] Cardoso, D., Souza, A. Sistemas ERP: Bons para a área de produção, ruins para a área financeira. In: Encontro Nacional da Engenharia de Produção. Anais. Salvador, 2001.
- [9] Oliveira, Gláucia Nalva Borges. Um modelo de processo de implantação de sistemas ERP, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação), São Paulo, 2009
- Disponível na Internet em: <[http://paginas.fe.up.pt/~mgi00011/ERP/abcs\\_of\\_erp.htm](http://paginas.fe.up.pt/~mgi00011/ERP/abcs_of_erp.htm)>
- [10] Slack, N.; Chambers, S.; Harland, C.; Harrison, A.; Johnston, R.: Operations Management. Pitman. Londres, 1996.
- [11] Riccio, Edson Luiz. Efeitos da tecnologia da informação na contabilidade – estudos de casos de implementação de sistemas empresariais – ERP. São Paulo, 2001. Tese de Livre Docência – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
- [12] Padilha, T. C. C.; Costa, A. F. B.; Contador, J. L.; Marins, F. A. S. Tempo de implantação de sistemas ERP: análise da influência de fatores e aplicação de técnicas de gerenciamento de projetos. Gestão e Produção, v. 11, n. 1, p. 65 -74, jan/abr. 2004.
- [13] Souza C. A. Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: Estudos de casos de Implementações de Sistemas ERP. 2000. 305 f. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2000.
- [14] Corrêa, Bolívar: Acompanhamento da implementação de um sistema ERP numa empresa do setor da construção civil, Trabalho de Conclusão de Curso, Porto Alegre, 2011.
- [15] Mendes, Juliana Veiga; Escrivão Filho, Edmundo. Sistemas Integrados de gestão (ERP) em pequenas e médias empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. Gestão e Produção, Porto Alegre, v. 9, n. 3, dez. 2002.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

<http://paginas.fe.up.pt/~construc/go/> - 18/11/2013 – Página do Prof. José Amorim Faria, dedicada a Gestão de Obras e Segurança

Nagrecha, Suketu. An introduction to Earned Value Analysis, MBA, PMP, CAN, 2002.

Souza, Cezar e Zwicker, Ronaldo. “Aspectos envolvidos na selecção e implementação de sistemas ERP”. Anais da XXXIV Assembleia Anual do CLADEA, Porto Rico, 1999.

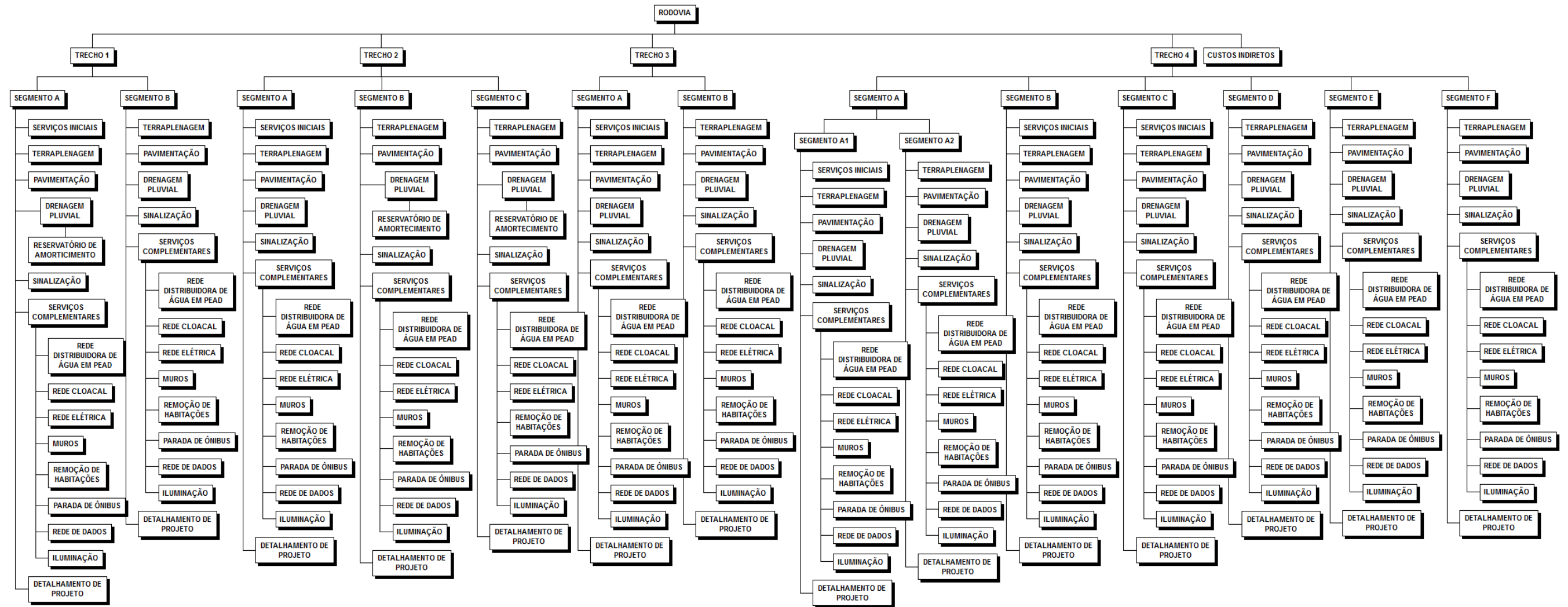
Souza, C. A.; Saccol, A. Z.. Sistemas ERP no Brasil: Enterprise Resource Planning. São Paulo: Atlas 2003.

## **ANEXOS**



## **A: Estrutura Analítica do Projeto**









## **B: Exemplos de Obras**

## Estrada



## Barragem



## Eclusa





## Viadutos



## **C: Modelo de Relatórios**



## **C1: Modelo de Relatório de Controlo de Controlos**





1	2	3	4	5	7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21
Centro de Custo	Empreendimento	Unidade de Produção	Status	Contratante	Objeto do contrato	Data de Início do contrato	Data Término do Contrato	Valor do Contrato	Parceiro	Líder	Valor de Participação (%)	Valor de Participação	Aditivo	Valor do Contrato c/ Aditivo	Data Término c/ Aditivo	Gestor do Contrato	Nome do Consórcio



## **C2: Modelo de Relatório de Gestão**



18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Mês	Produção No mês	Produção Acumulado	Serviço Realizado No mês	Serviço Realizado Acumulado	Medição No mês	Medição Acumulado	Faturação No mês	Faturação Acumulado	Retenção Contratual No mês	Retenção Contratual Acumulado	Recebimento No mês	Recebimento Acumulado	Despesas No mês	Despesas Acumulado	Faturamento Direto Pelo No mês	Faturamento Direto Pelo Acumulado	Despesa Total No mês	Despesa Total Acumulado	Desembolso No mês	Desembolso Acumulado	Resultado Economico No mês	Resultado Economico Acumulado	Rentabilidade Economica No mês	Rentabilidade Economica Acumulado	Resultado Financeiro No mês	Resultado Financeiro Acumulado	Rentabilidade Financeira No mês	Rentabilidade Financeira Acumulado	Saldo de Serviço a Realizar	Saldo de Serviço a Medir	Avanço Físico
Ex:																	= 31 + 33	= 32 + 34			= 21 - 35	= 22 - 36	= 39 / 21	= 40 / 22	= 29 - 37	= 30 - 38	= 43 / 37	= 47 / 38	= 16 - 22	= 16 - 24	= 21 / 16
jan-13																															
fev-13																															
mar-13																															
abr-13																															
mai-13																															
jun-13																															
jul-13																															
ago-13																															
set-13																															
out-13																															
nov-13																															
dez-13																															



### **C3: Modelo de Relatório Analítico de Custos**





3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Centro de Custo	Região Frente	Unidade Organicional	Unidade de Acompanhamento	Grupo de Custo	Tipo de Custo	Nível 1	Custo Previsto	Custo Realizado	Mês
Ex: P1238	Ex: Obras de Arte Especiais Terraplenagem Pavimentação Drenagem	Ex: Gerente de Contrato Coordenador Administrativo Gerente de Engenharia Gerente de Produção	Ex: 101010 - Cravação de Estacas 101020 - Blocos de Fundação 101030 - Pilares	Ex: Direto Indireto Outros Custos	Ex: Nenhum Equipamento Material Mão de Obra Transporte	Ex: Aço CA-50 Prego Cimento Areia	Ex:	Ex:	Ex: janeiro-13 janeiro-13 janeiro-13 janeiro-13



## **D: Manual de Utilização do TOTVS**



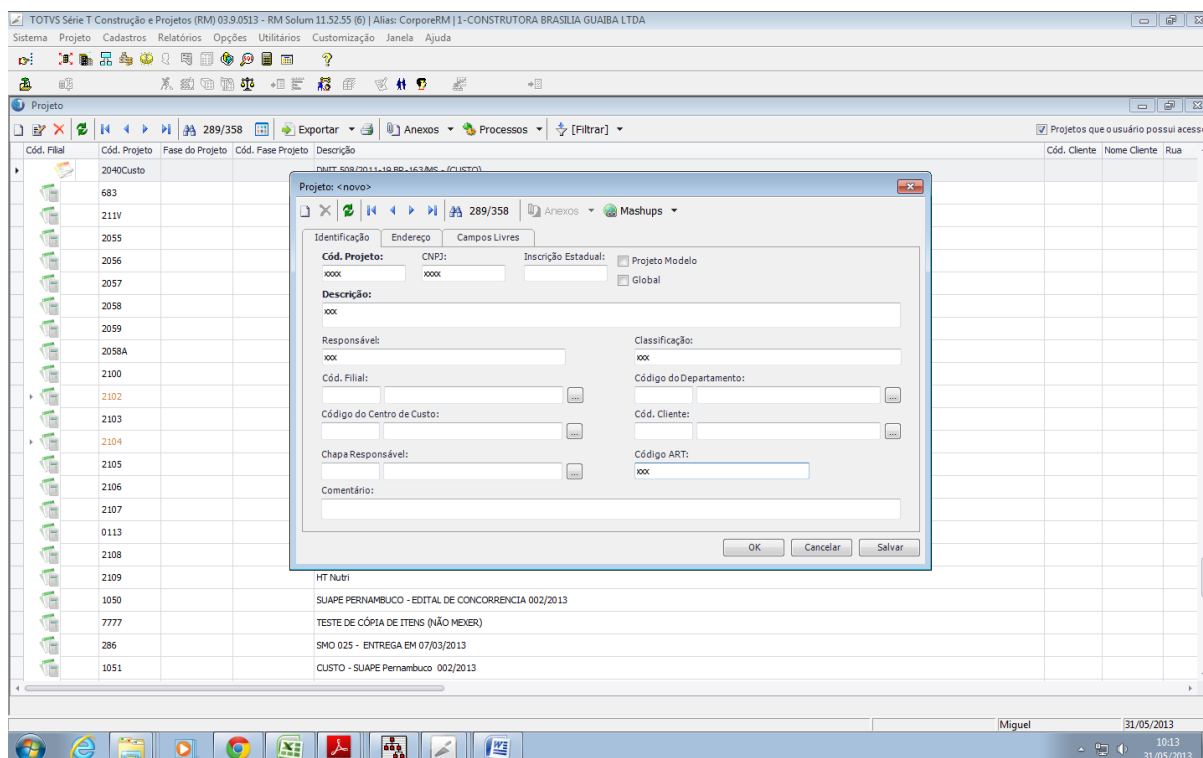
## **Módulo: TOTVS Obras e Projetos**

## Índice

1. Criar um novo Projeto .....	xxx
2. Copiar um Projeto .....	xxxix
3. Parametrizar o Projeto .....	xxxii
3.1. Cálculo .....	xxxii
3.1.1. BDI.....	xxxii
3.1.2. Fator K.....	xxxiii
3.1.3. Leis sociais .....	xxxiii
3.1.4. Outros.....	xxxiv
3.1.5. Taxas.....	xxxiv
3.1.6. Orçamento de Montagem .....	xxxv
3.2. Exibição.....	xxxv
3.2.1. Geral.....	xxxv
3.2.2. Cores .....	xxxvi
3.2.3. Máscaras .....	xxxvi
3.3. Cronograma .....	xxxvii
3.3.1. Períodos .....	xxxvii
3.3.2. Gerais .....	xxxvii
3.4. Campos Livres .....	xxxviii
3.4.1. Obras.....	xxxviii
3.4.2. Insumos .....	xxxviii
3.4.3. Composições.....	xxxix
3.4.4. Tarefas .....	xxxix
3.4.5. Contrato.....	xl
3.5. Custo horário.....	xl
3.5.1. a 10.....	xl
3.5.2. 11 a 20.....	xli
3.6. Campos Livres .....	xli
3.6.1. Log.....	xli
3.6.2. PERT / Alocação de Recursos .....	xlii
3.6.3. Insumos .....	xlii

3.6.4. Contratos .....	xliii
3.6.5. Apropriação .....	xliiii
3.6.6. Gestão de Recursos .....	xliv
3.7. Integração .....	xliv
3.7.1. Suprimentos / Faturação .....	xliv
3.7.2. Financeiro .....	xlvi
3.7.3. Integração CRM.....	xlviii
3.8. Planilha de Serviços.....	xxlix
3.9. Planilha de Atividades .....	l
3.10. Projeto.....	l
4. Cadastrar Grupos de Custo .....	li
5. Cadastrar Insumos.....	li
6. Cadastrar Composições.....	lii
7. Incluir Planilha de Serviços (Contrato e/ou Medição).....	lii
8. Incluir Planilha de Atividades (Acompanhamento/PERT) e incluir as tarefas na planilha de atividades.....	liiii
9. Importar planilha de Insumos, Composições e Tarefas (Serviços e/ou atividades) do Excel .....	liv
10. Associar Atividades a Serviços.....	lv
11. Vincular os Insumos ao Produto.....	lvii
12. Incluindo Planilha de Cálculo do BDI.....	lix
13. Criar uma revisão do projeto .....	lxii
14. Acessar e Planejar o PERT .....	lxiii
15. Acessar o cronograma para verificar se os períodos estão programados de forma correta .....	lxiiii
16. Incluir os contratos .....	lxiv
17. Realizar as medições dos contratos .....	lxviii
18. Liberar período do contrato (período medido): .....	lxix
19. Atualizar o cronograma conforme as medições dos contratos .....	lxx
19.1. Verifica no cronograma, o lançamento da medição .....	lxx
20. Enviar as medições dos contratos para o módulo de compras .....	lxxi

## 1. Criar um novo Projeto



Todos os campos devem ser preenchidos, se possível. Algumas informações sobre o preenchimento destes campos que poderiam suscitar alguma incerteza:

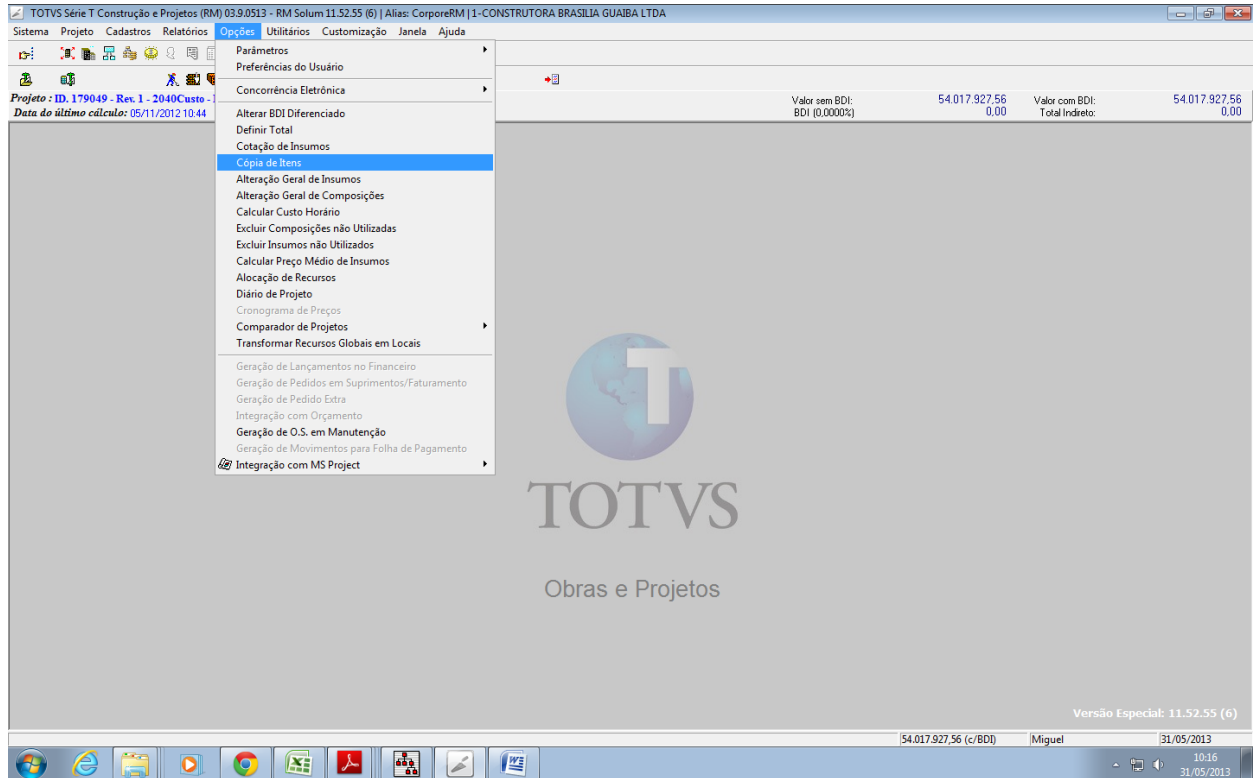
- CNPJ -> referente ao CNPJ do contrato;
- Cód. Cliente -> Aconselho a procurar apenas pela primeira letra, atenção que programa distingue letras maiúsculas de minúsculas;
- Endereço -> referente ao endereço da obra ou da UP;



## 2. Copiar um Projeto

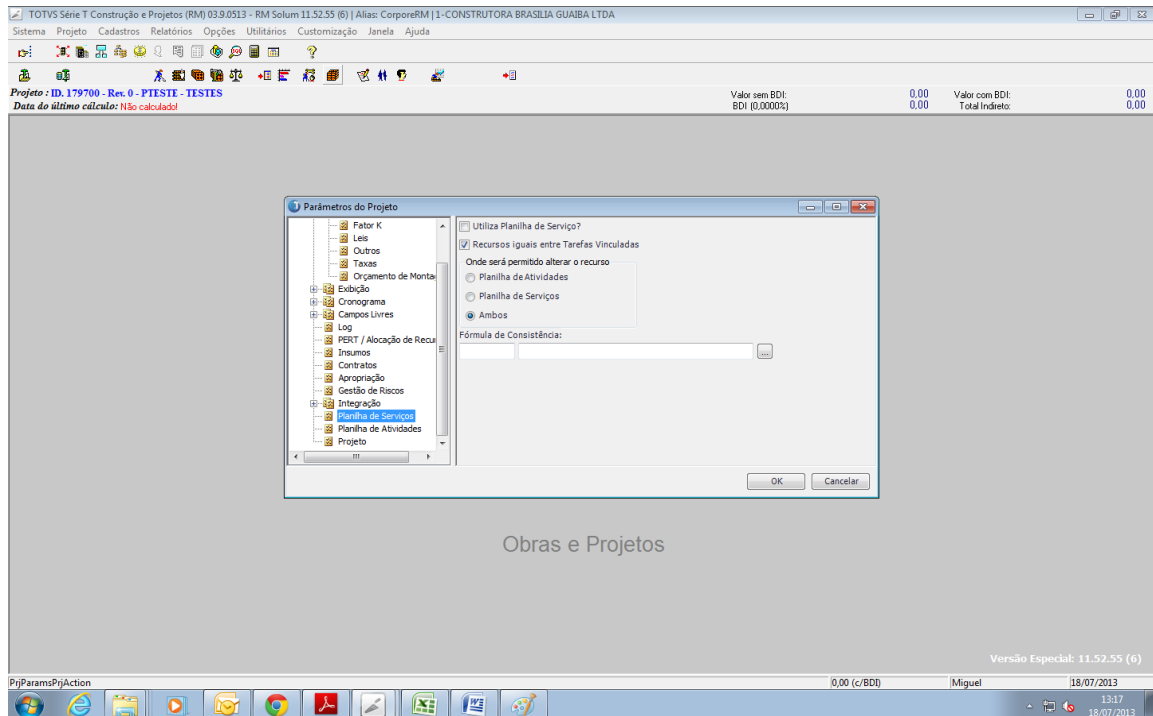
Copia de itens de um projeto já criado para um novo projeto

- a) Abrir o projeto onde se encontram os itens que queremos copiar
- b) Selecionar opção de cópia de itens



- c) Selecionar a Coligada;
- d) Escolher o projeto de onde queremos copiar os itens;
- e) Selecionar o que queremos copiar. Se quisermos copiar tudo de um projeto para o outro basta selecionar o subprojeto, caso queiramos apenas alguns item basta ir selecionando nas diversas abas;

**Atenção** – Para copiar o subprojeto, tanto o projeto de origem como o projeto de destino devem ter a seguinte parametrização:

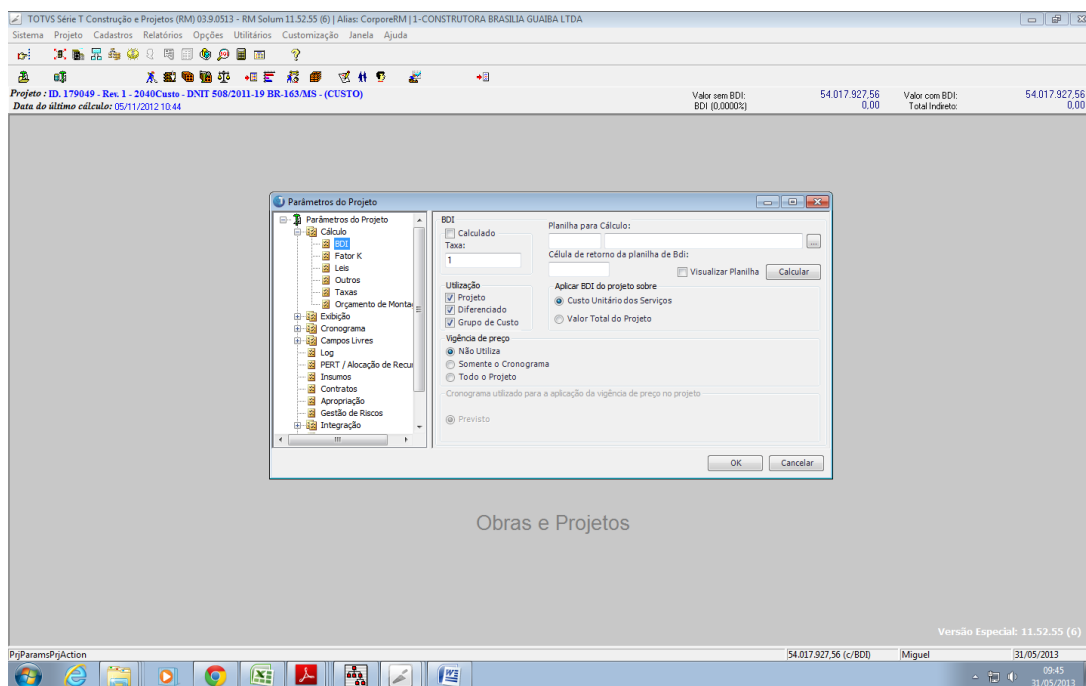


### 3. Parametrizar o Projeto

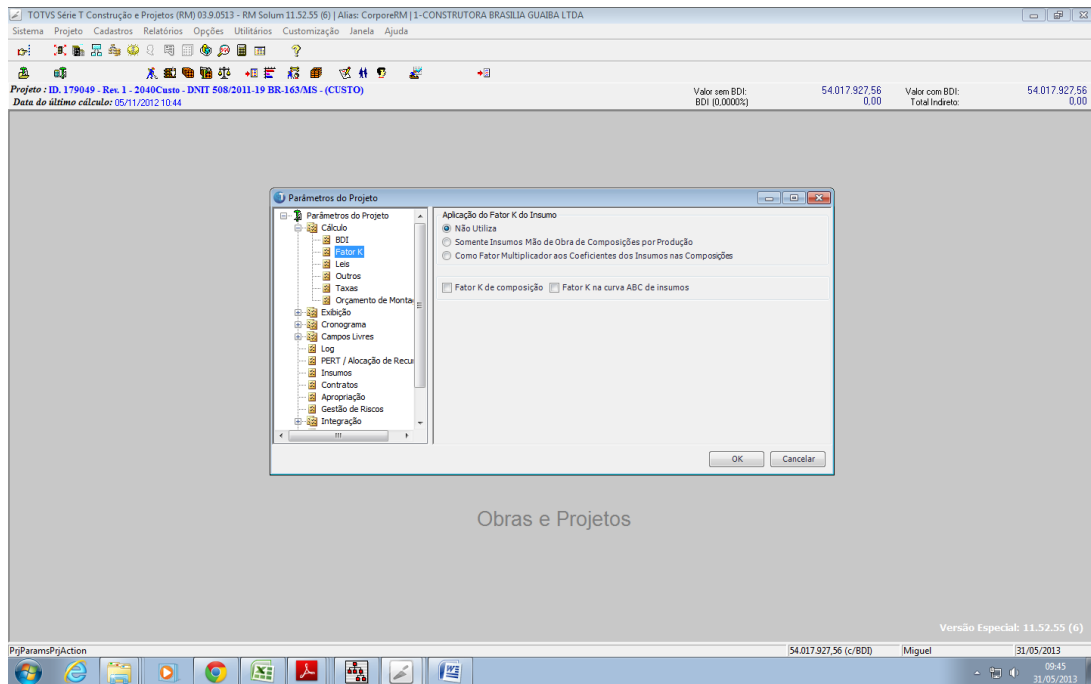
Parâmetros do Projeto (tecla F6)

#### 3.1. Cálculo

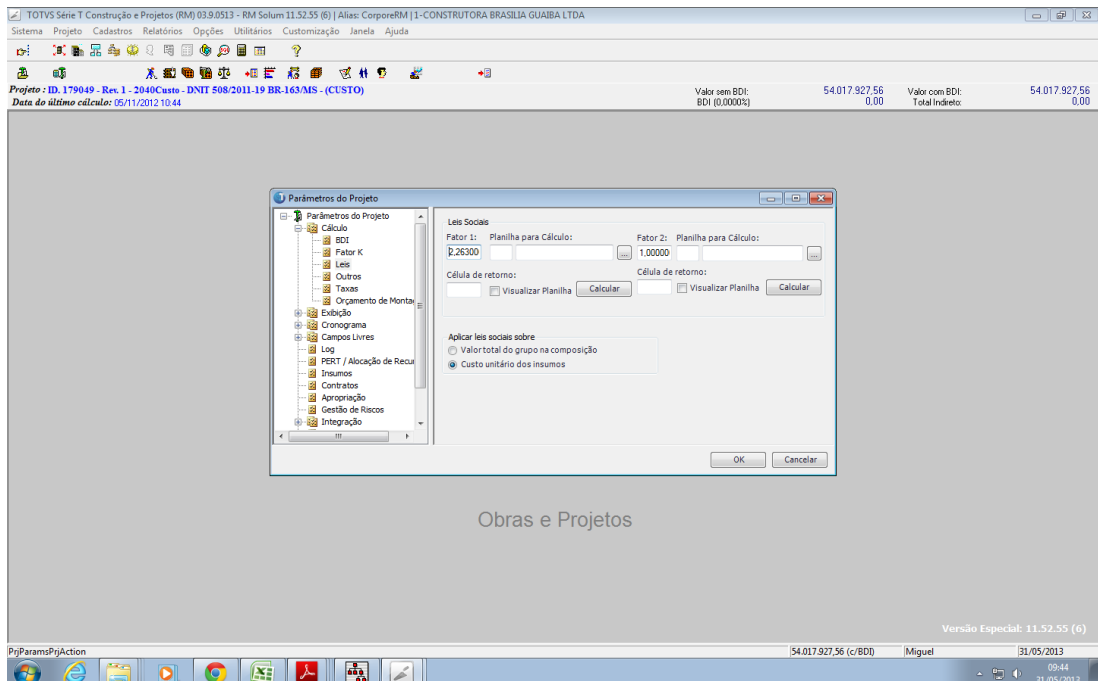
##### 3.1.1. BDI



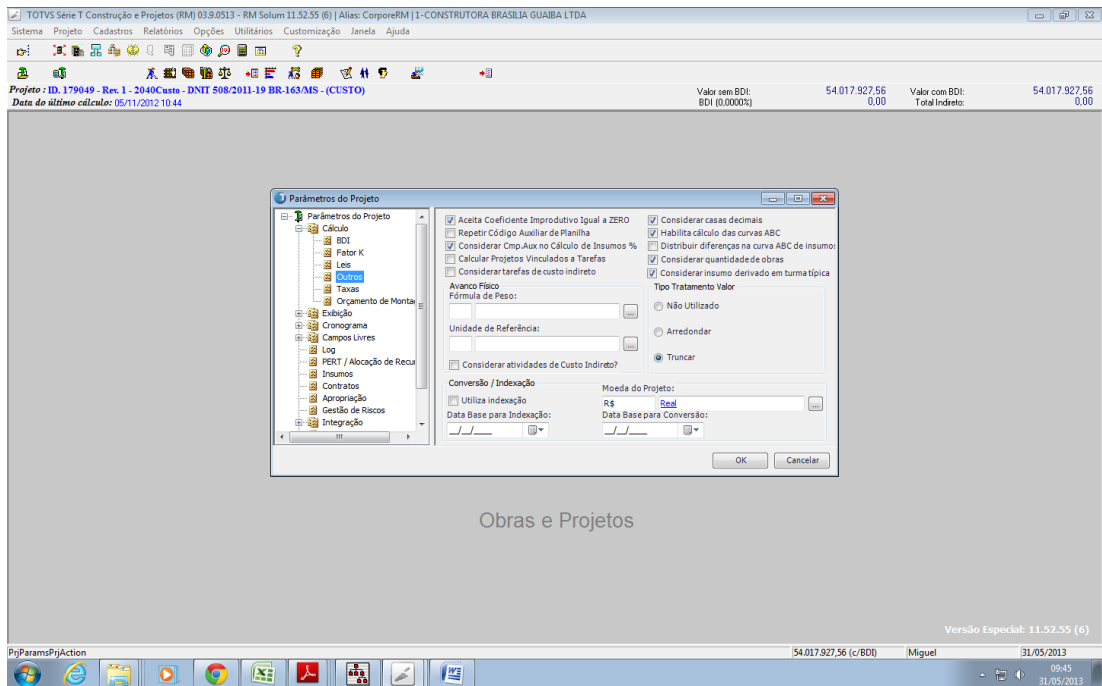
### 3.1.2. Fator K



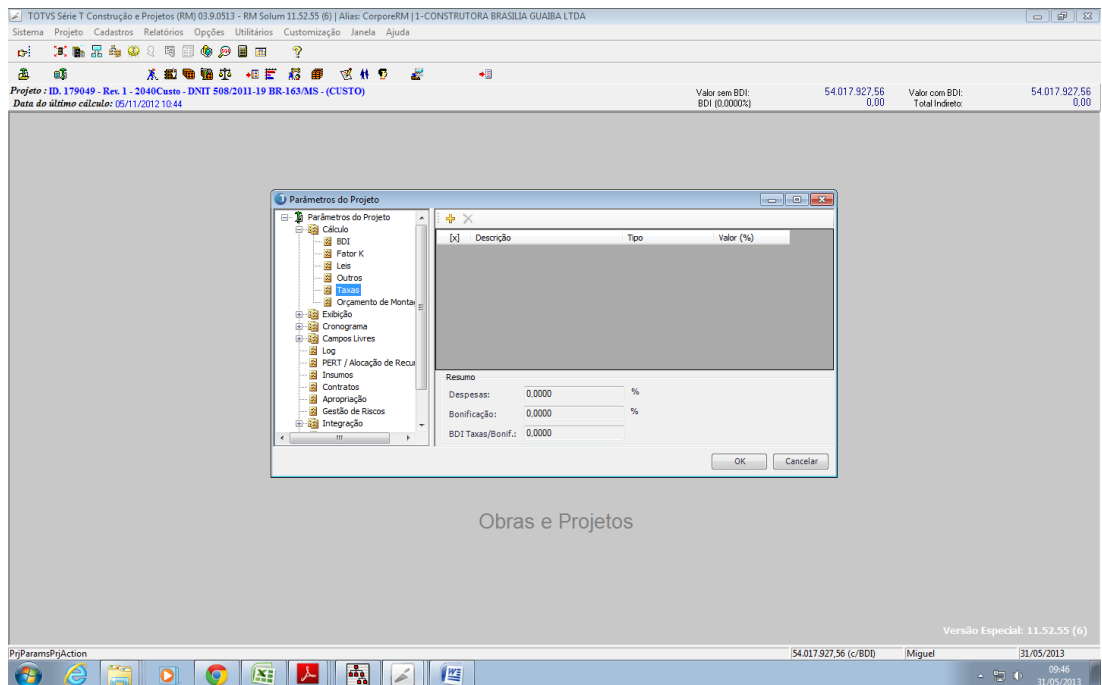
### 3.1.3. Leis sociais



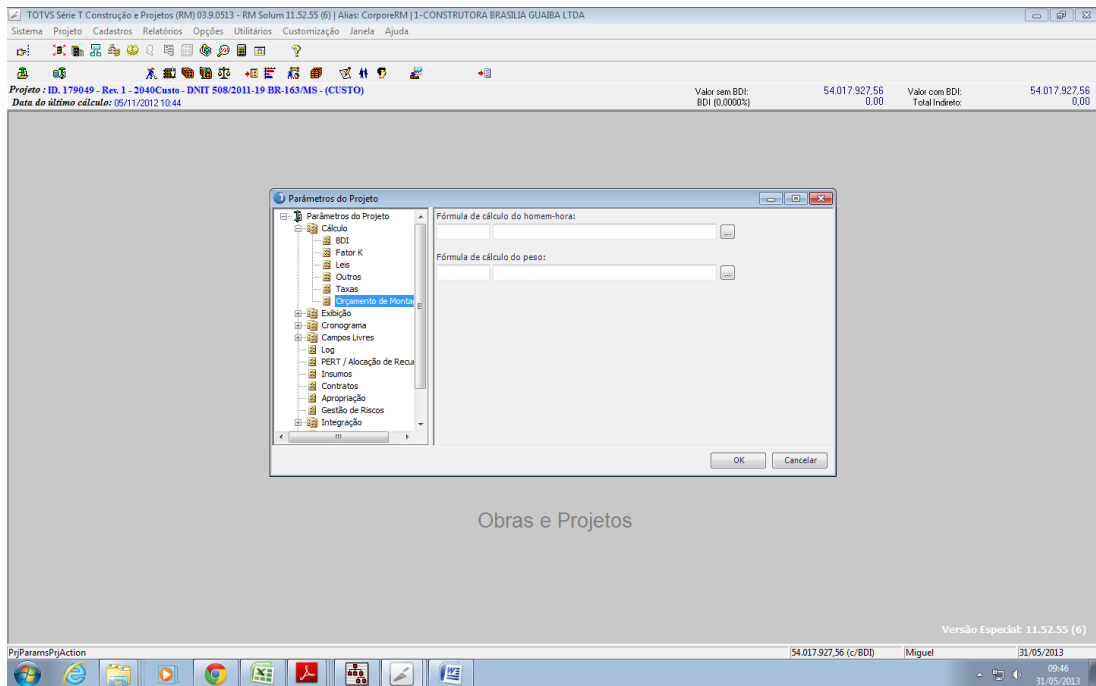
### 3.1.4. Outros



### 3.1.5. Taxas

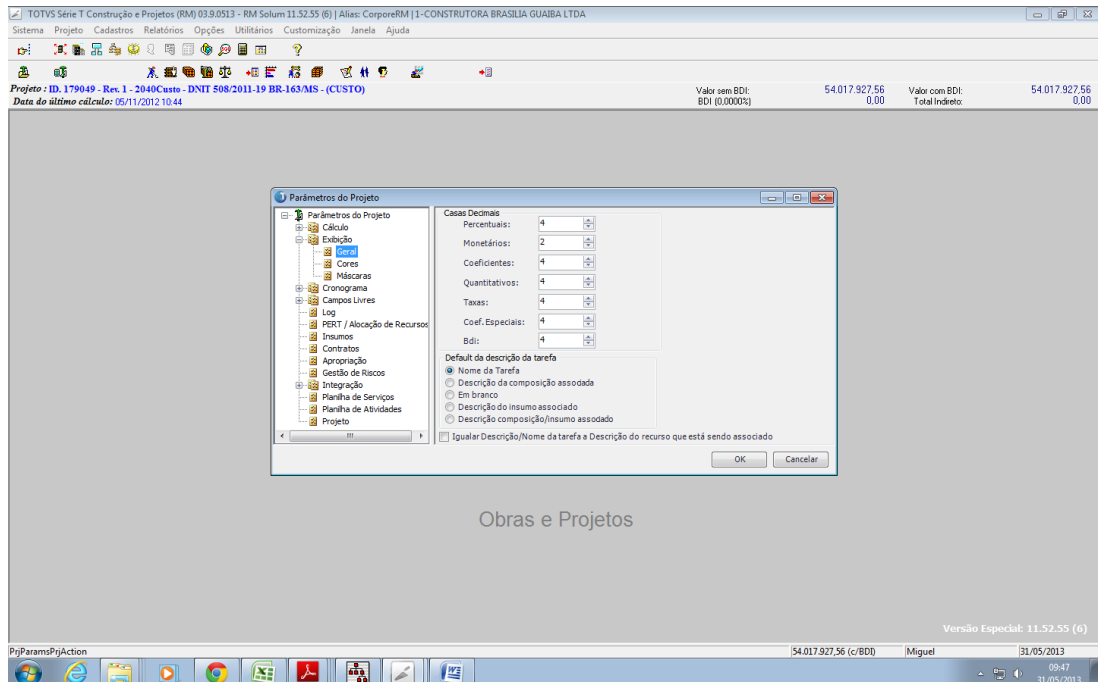


### 3.1.6. Orçamento de Montagem

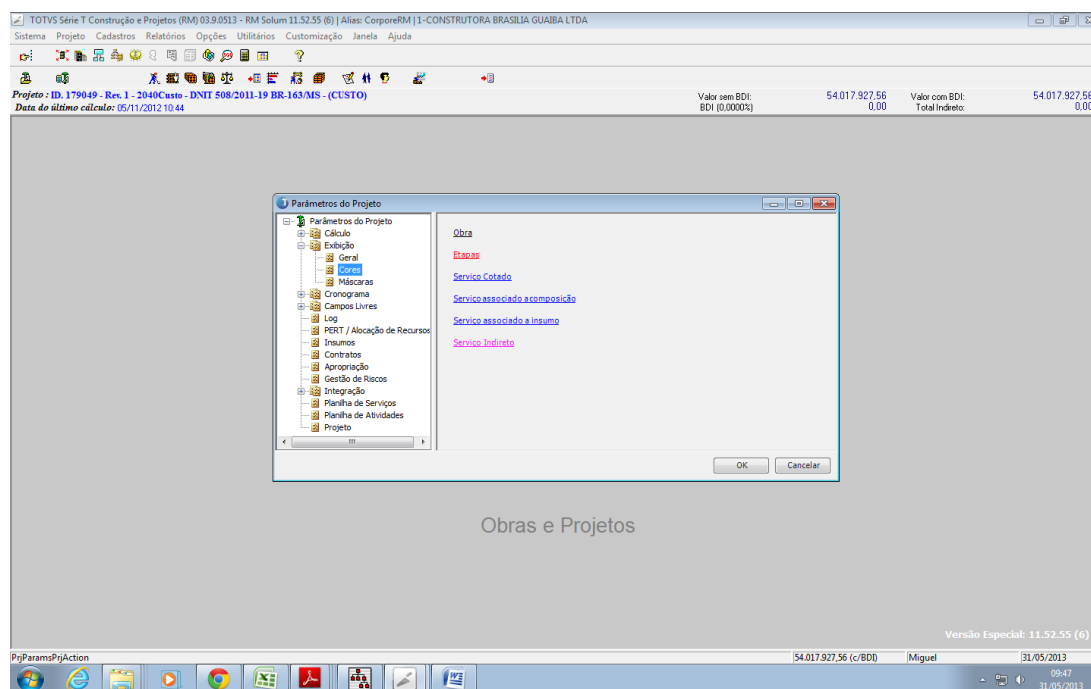


## 3.2. Exibição

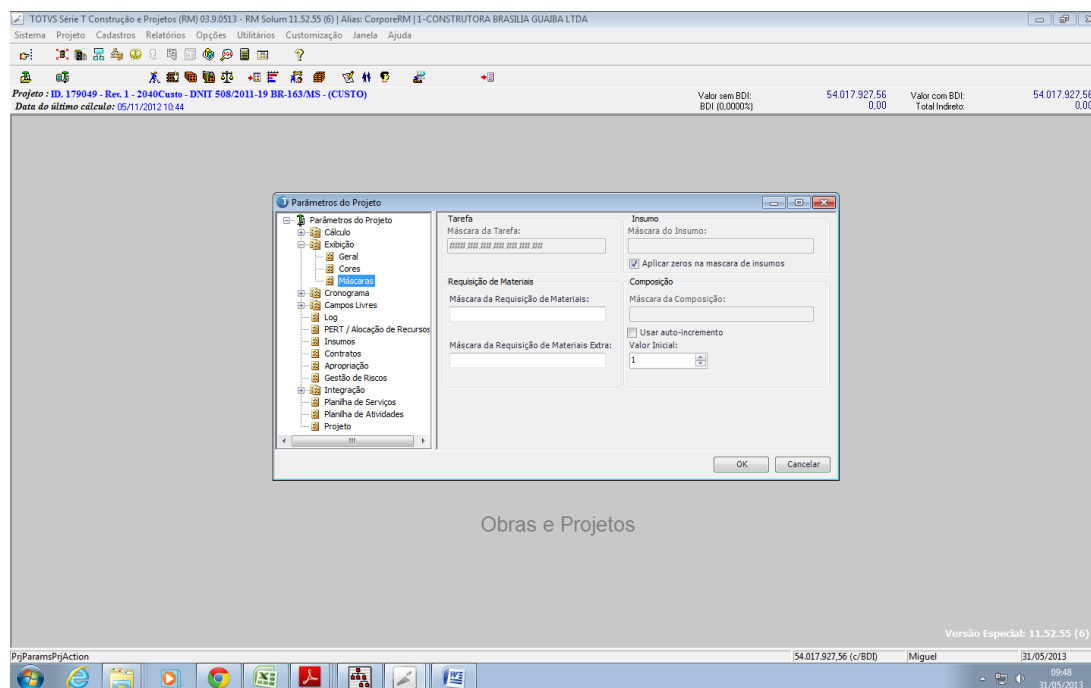
### 3.2.1. Geral



### 3.2.2. Cores

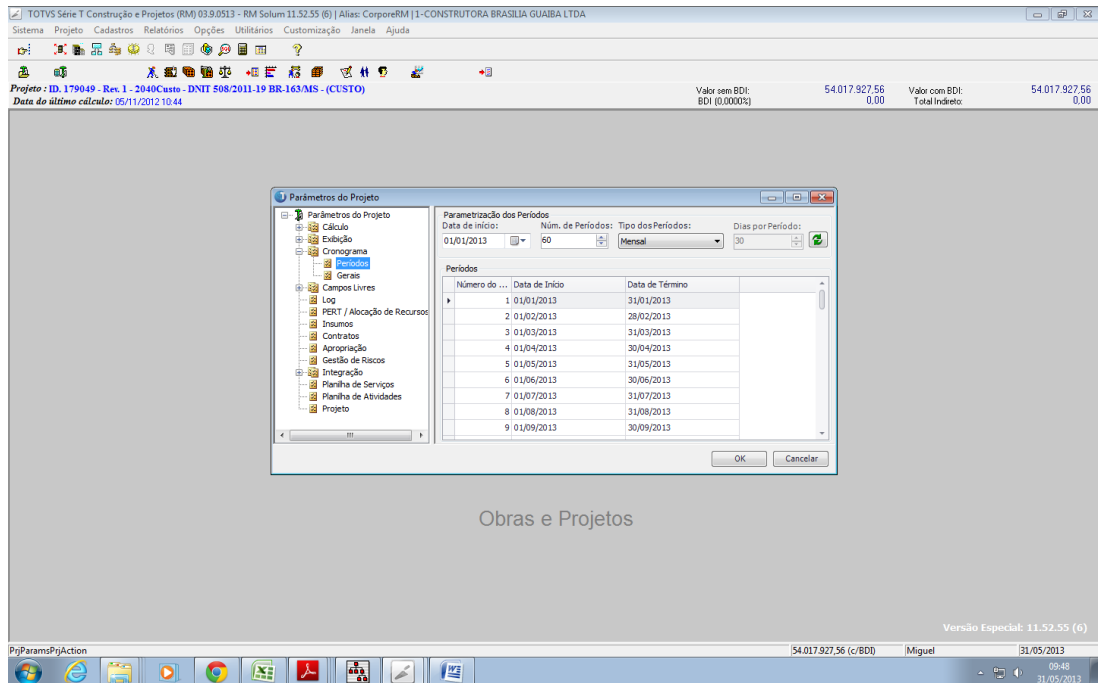


### 3.2.3. Máscaras

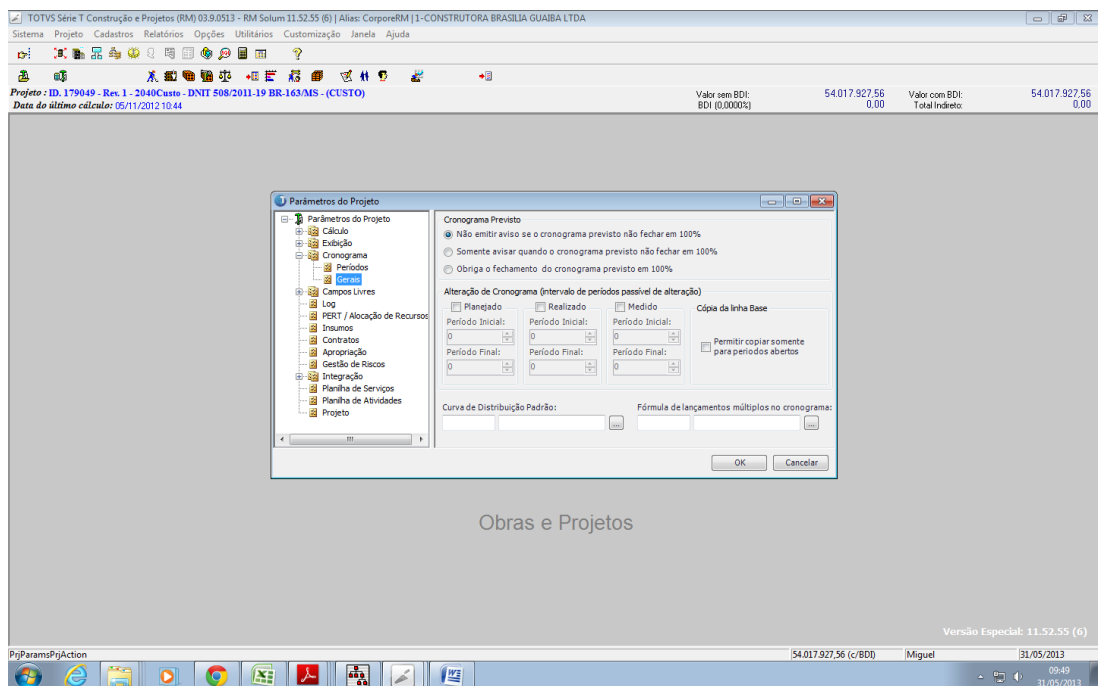


### 3.3. Cronograma

#### 3.3.1. Períodos (informar o período específico de cada contrato)

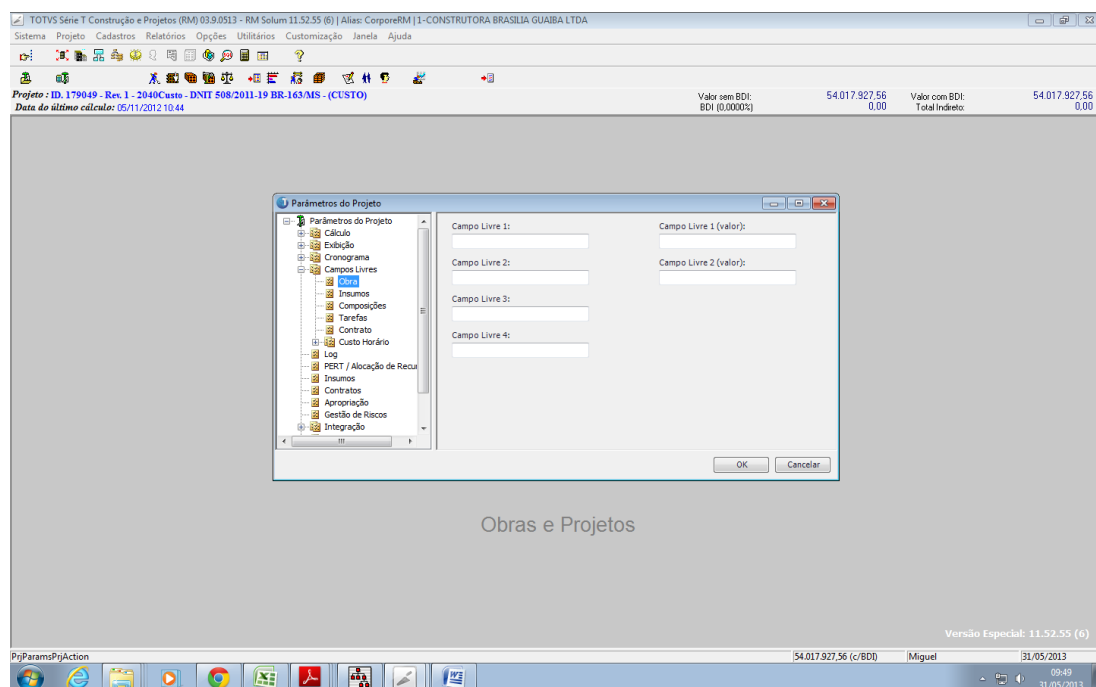


#### 3.3.2. Gerais

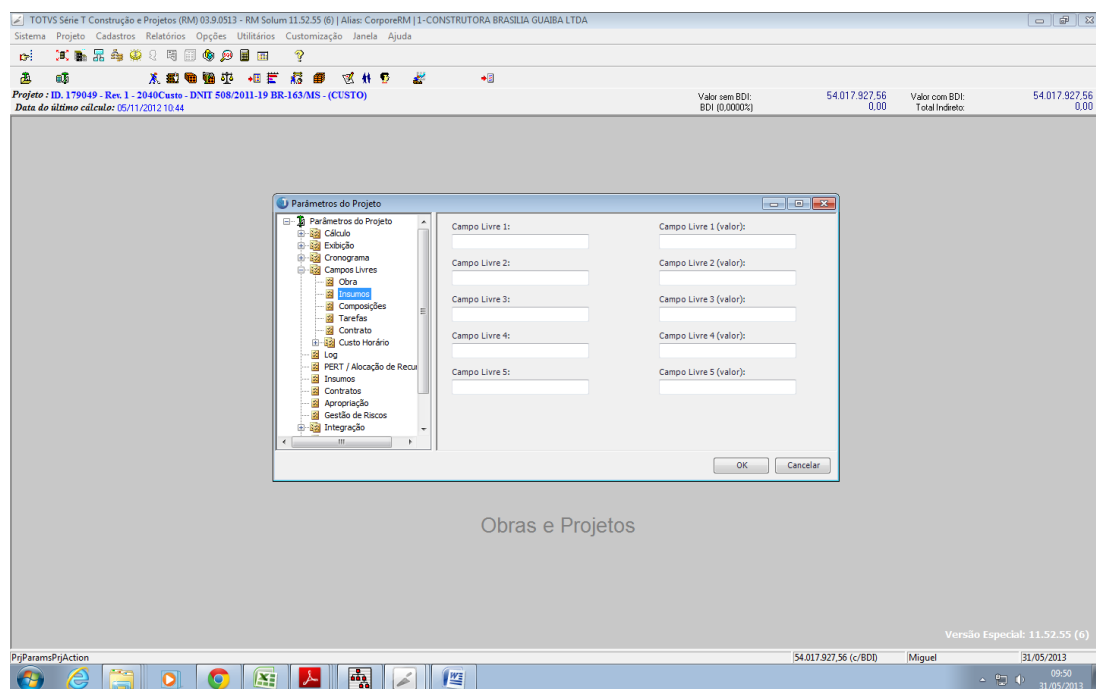


## 3.4. Campos Livres

### 3.4.1. Obras

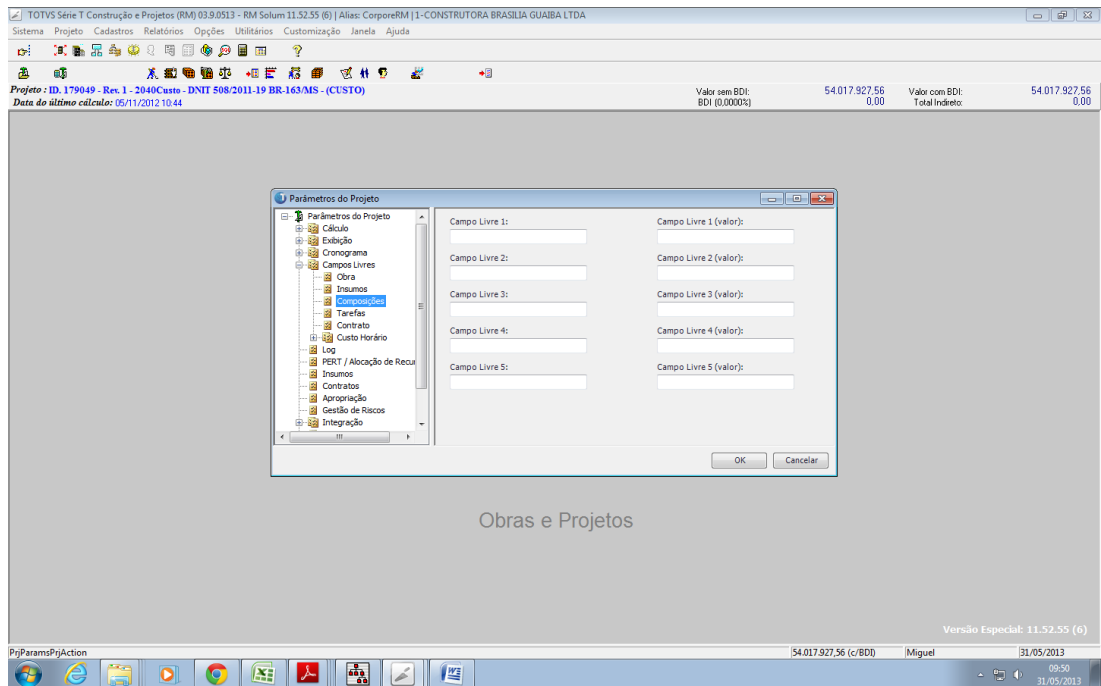


### 3.4.2. Insumos

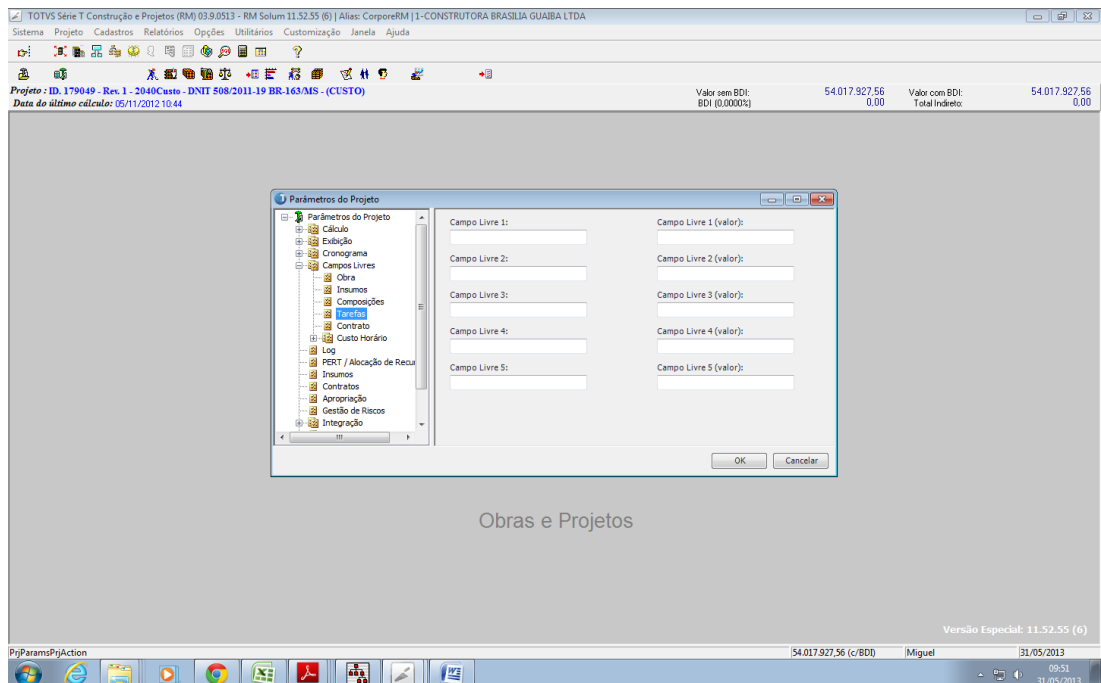




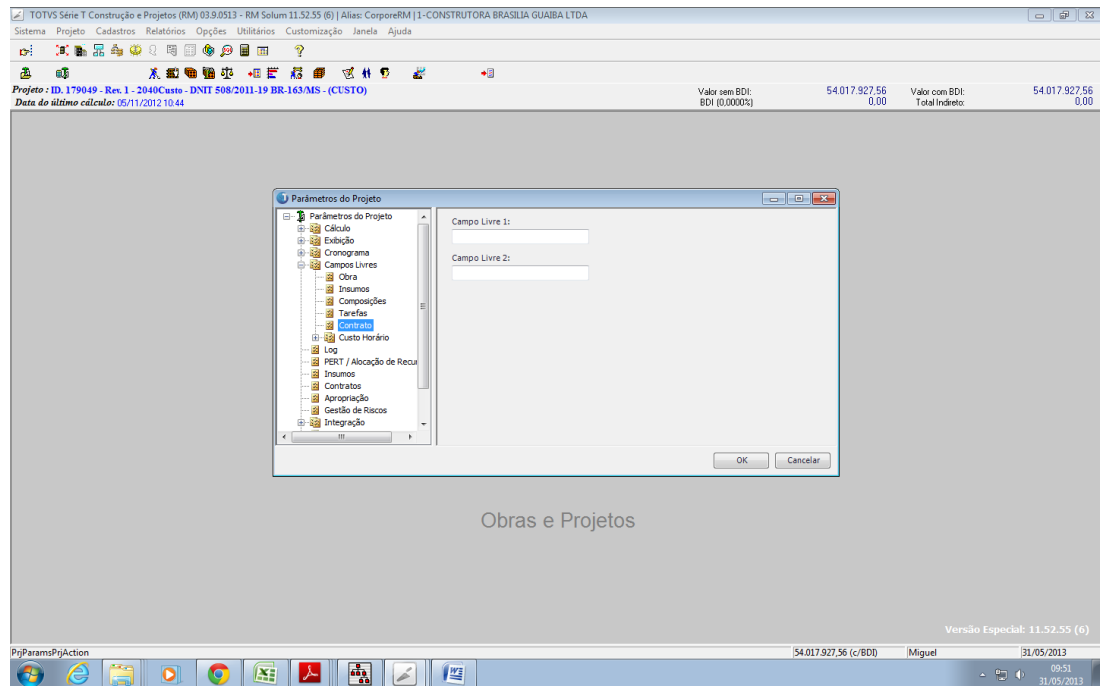
### 3.4.3. Composições



### 3.4.4. Tarefas

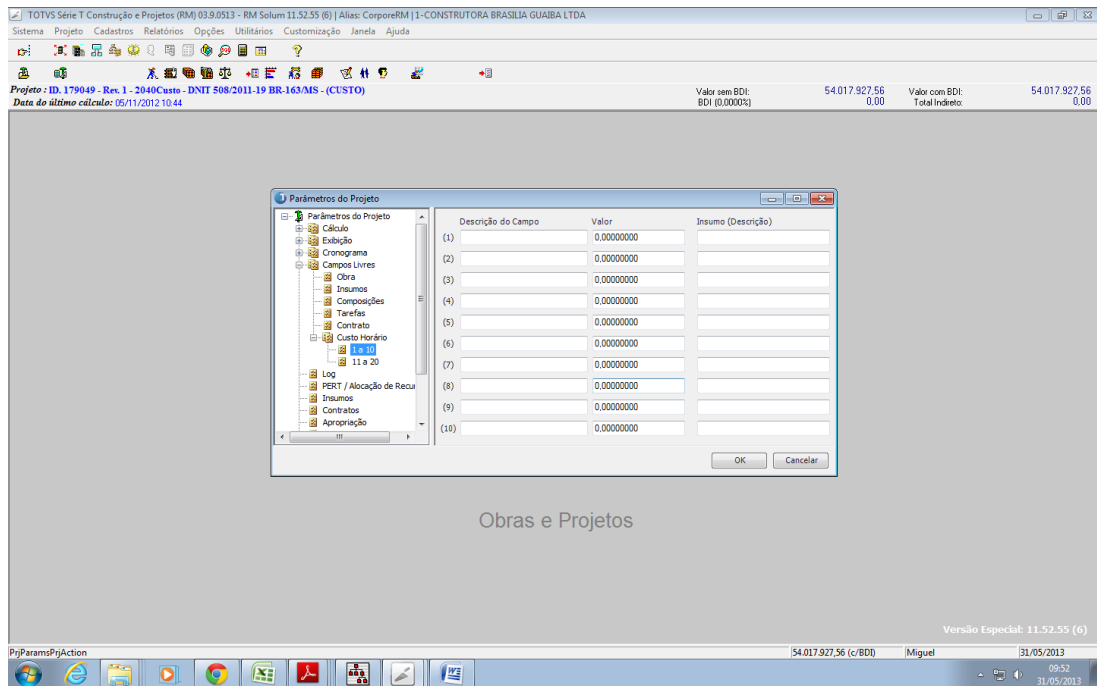


### 3.4.5. Contrato

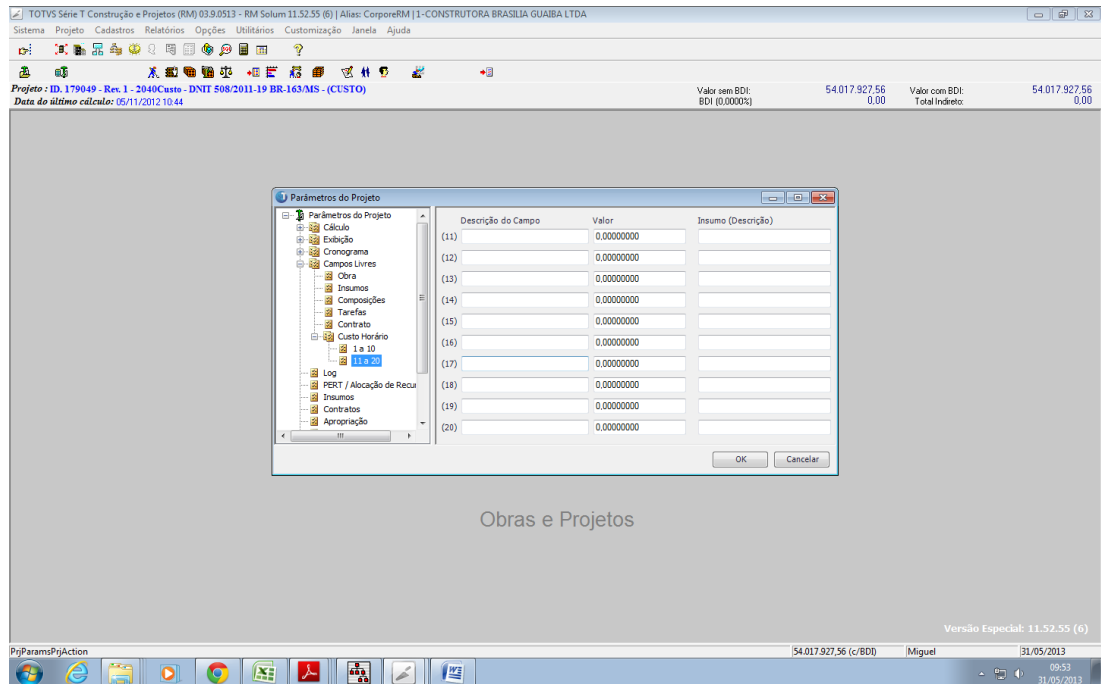


### 3.5. Custo horário

#### 3.5.1. a 10

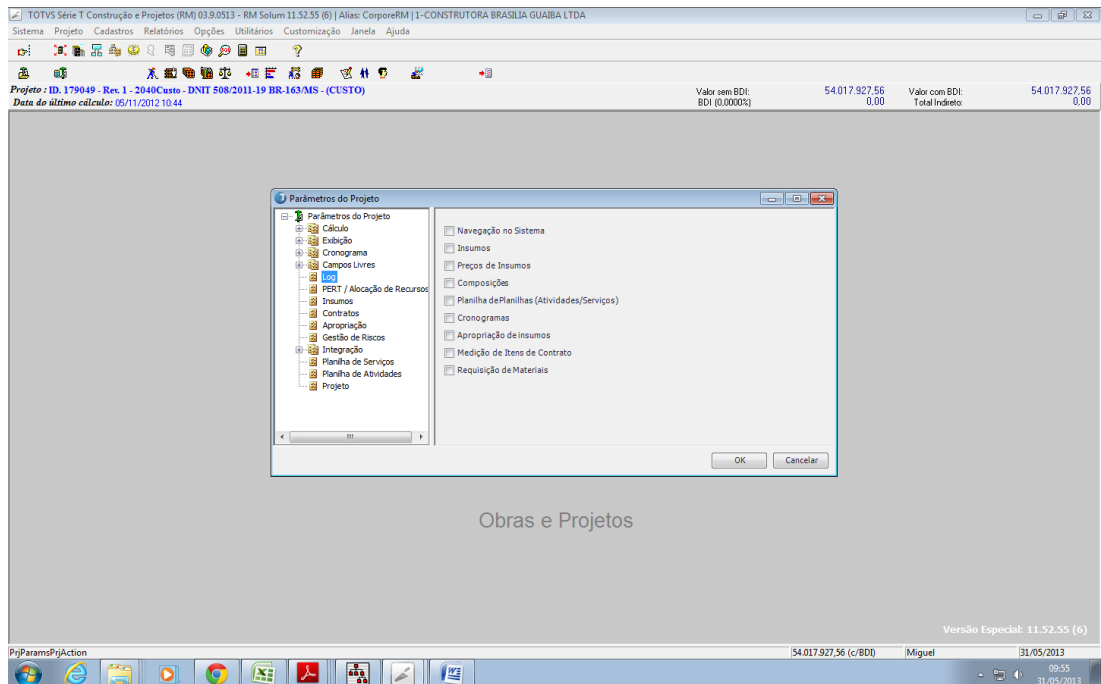


### 3.5.2. 11 a 20

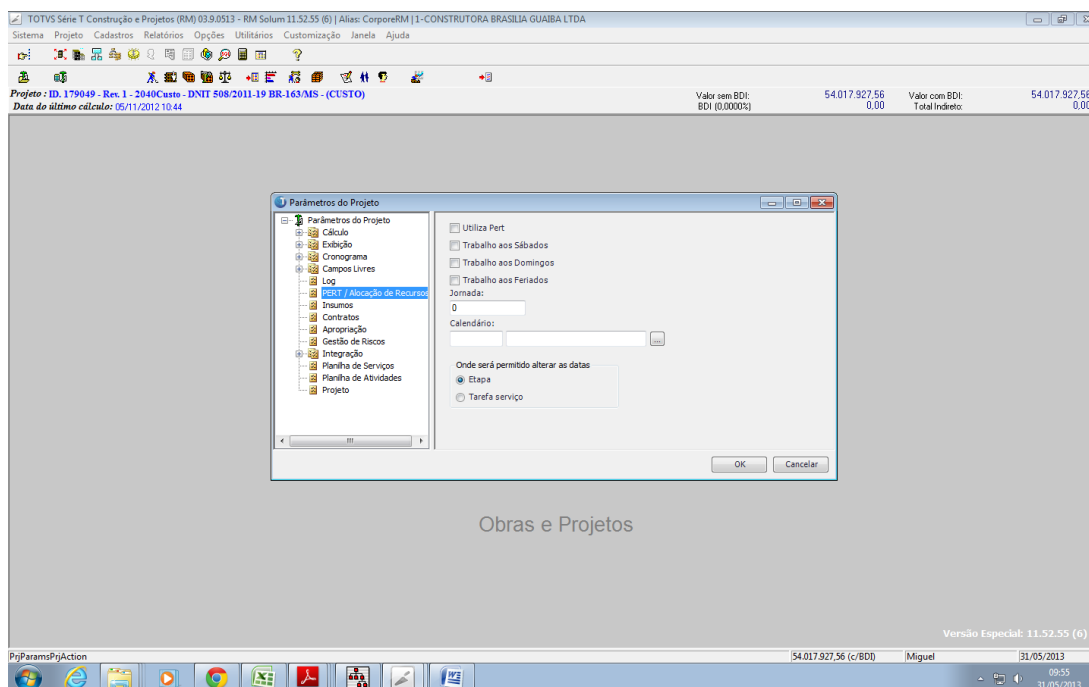


## 3.6. Campos Livres

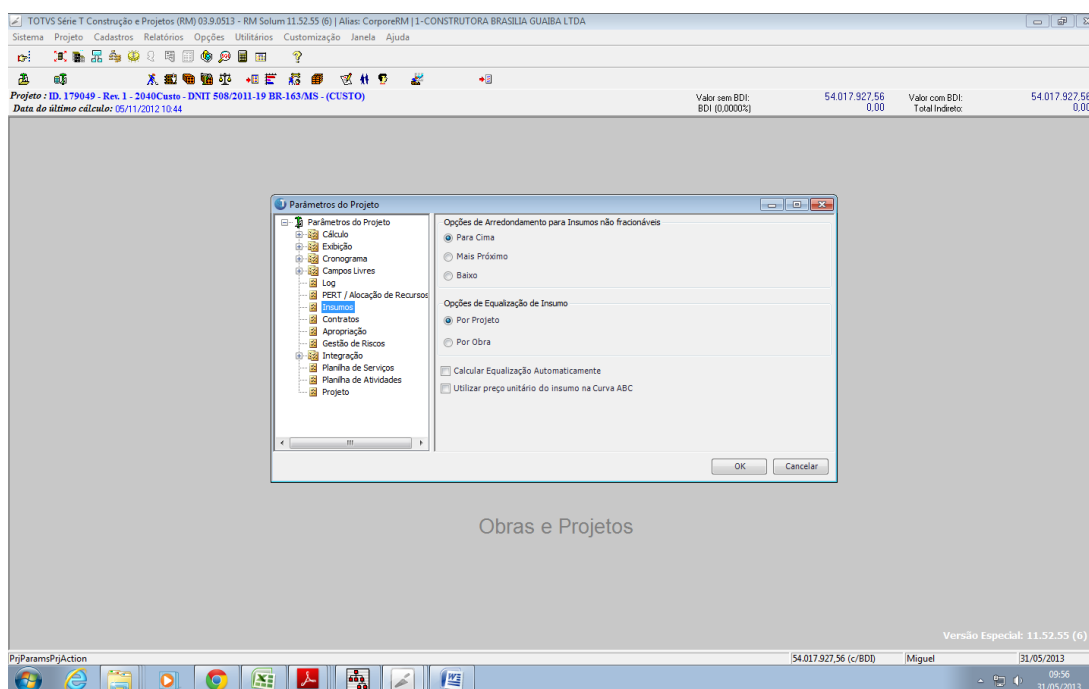
### 3.6.1. Log



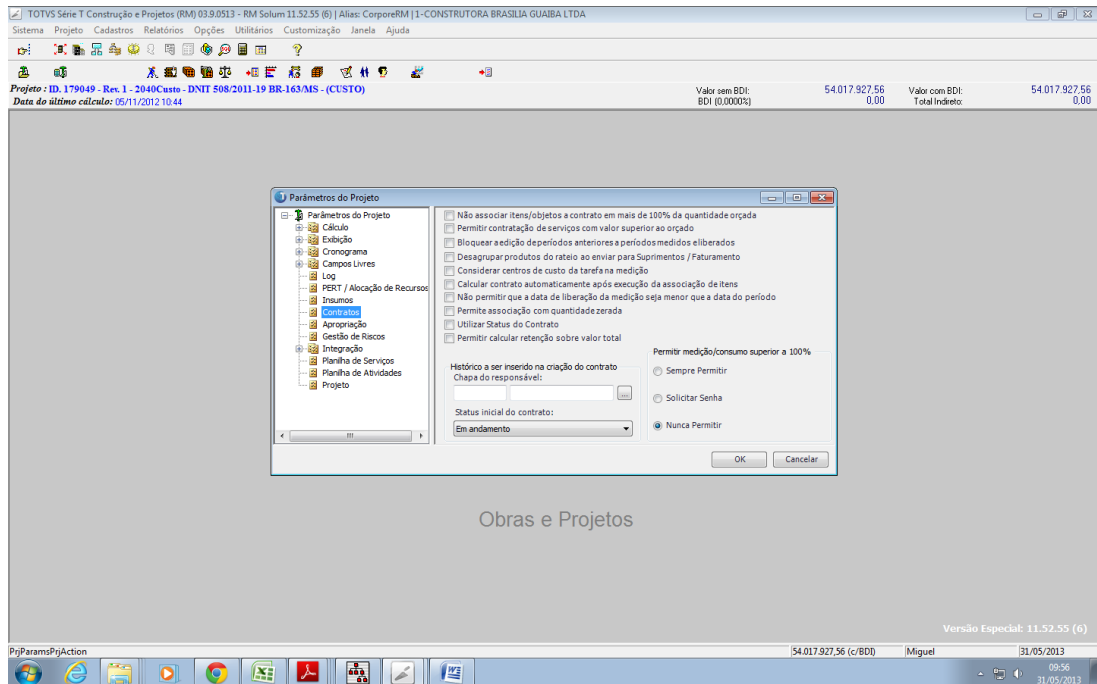
### 3.6.2. PERT / Alocação de Recursos



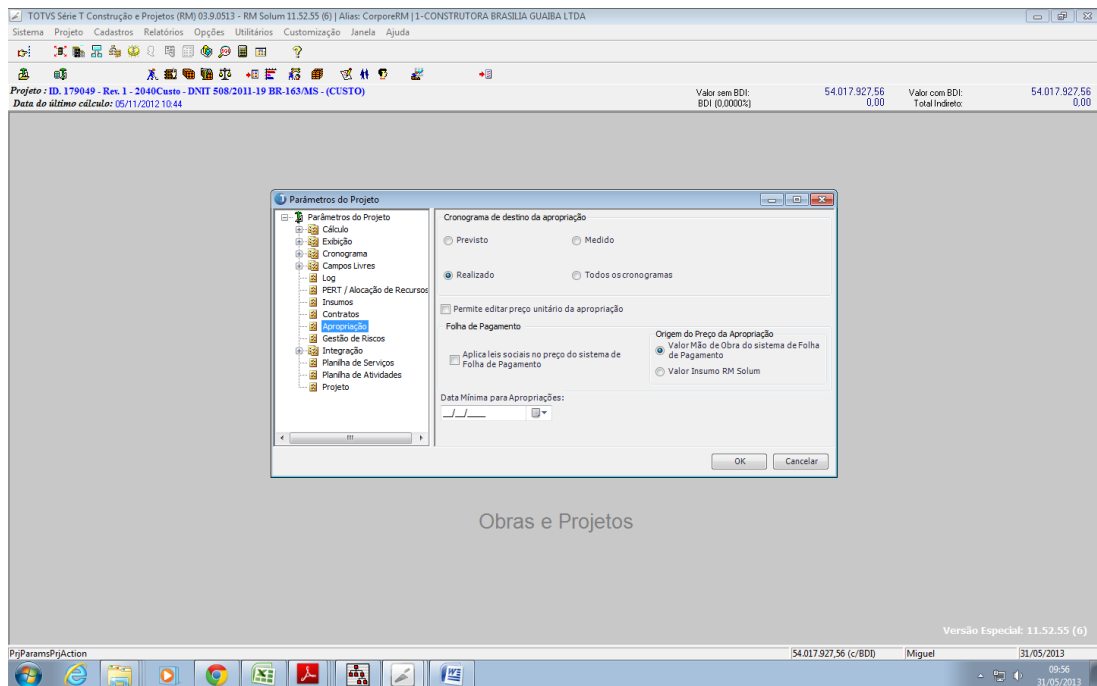
### 3.6.3. Insumos



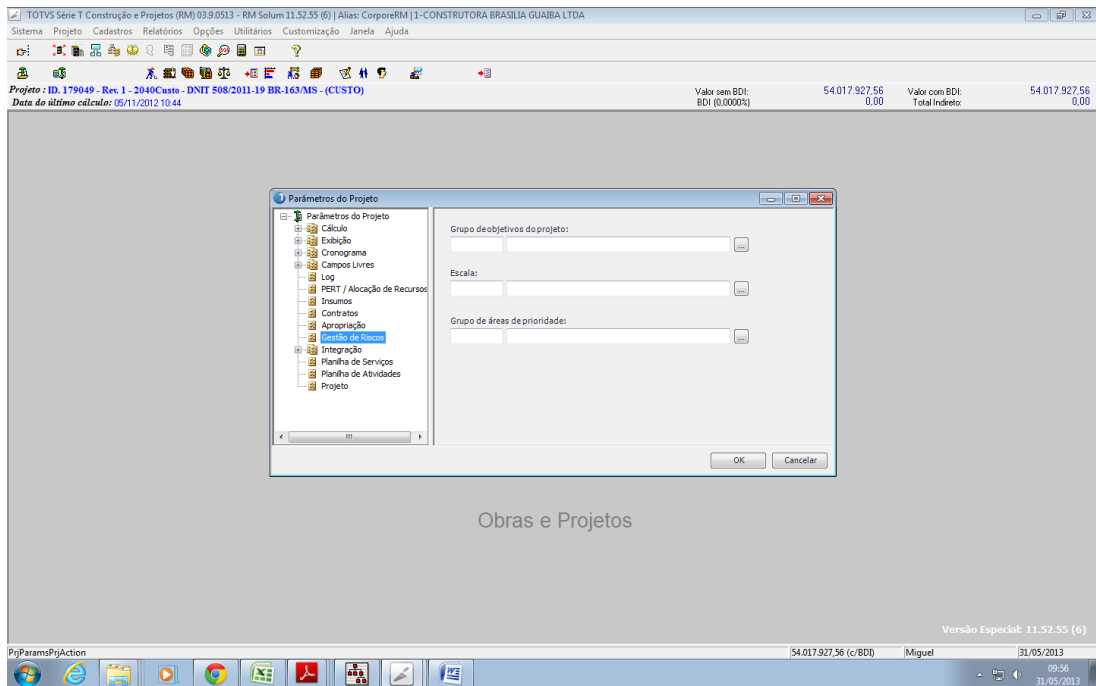
### 3.6.4. Contratos



### 3.6.5. Apropriação



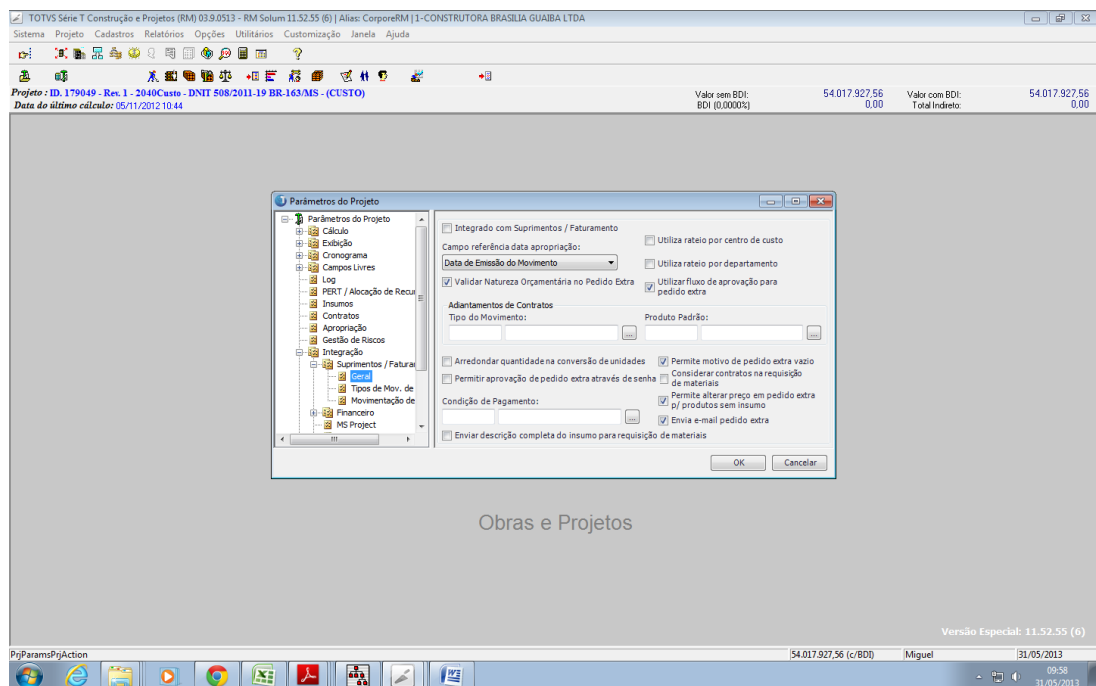
### 3.6.6. Gestão de Recursos



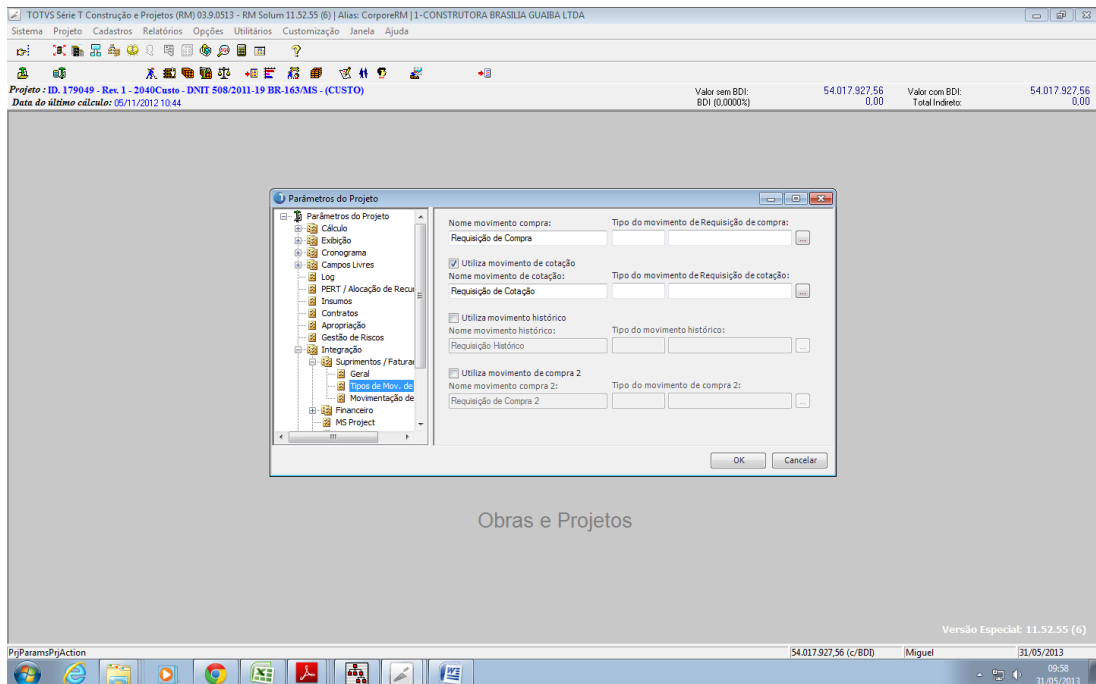
## 3.7. Integração

### 3.7.1. Suprimentos / Faturação

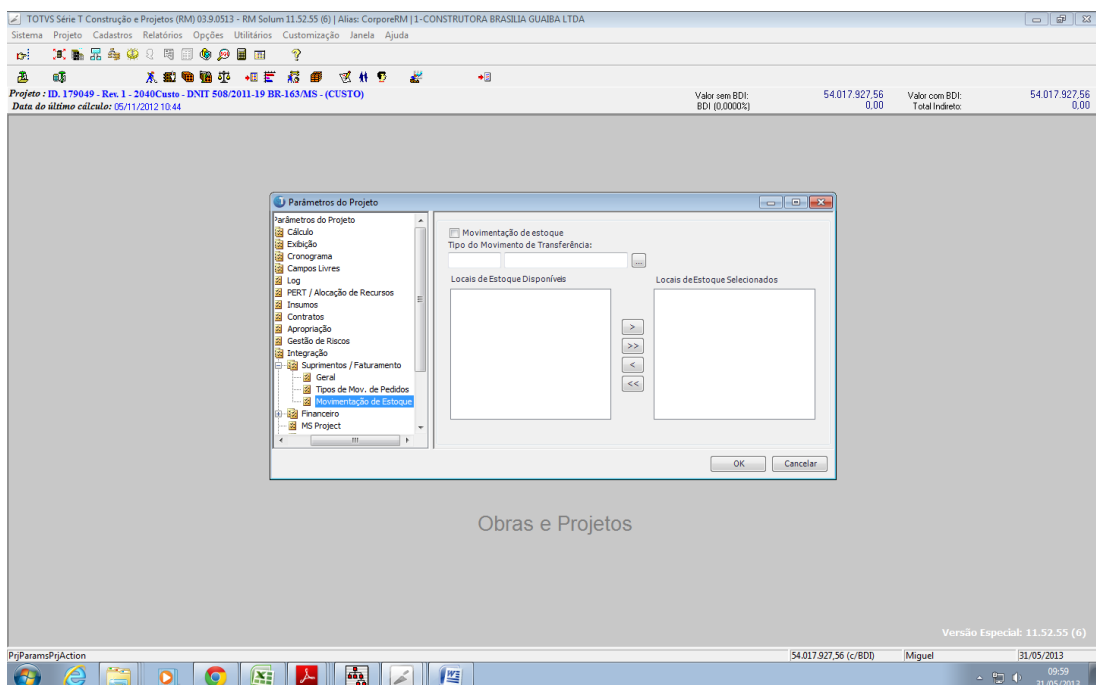
#### Geral



## Tipos de Mov. De Pedidos

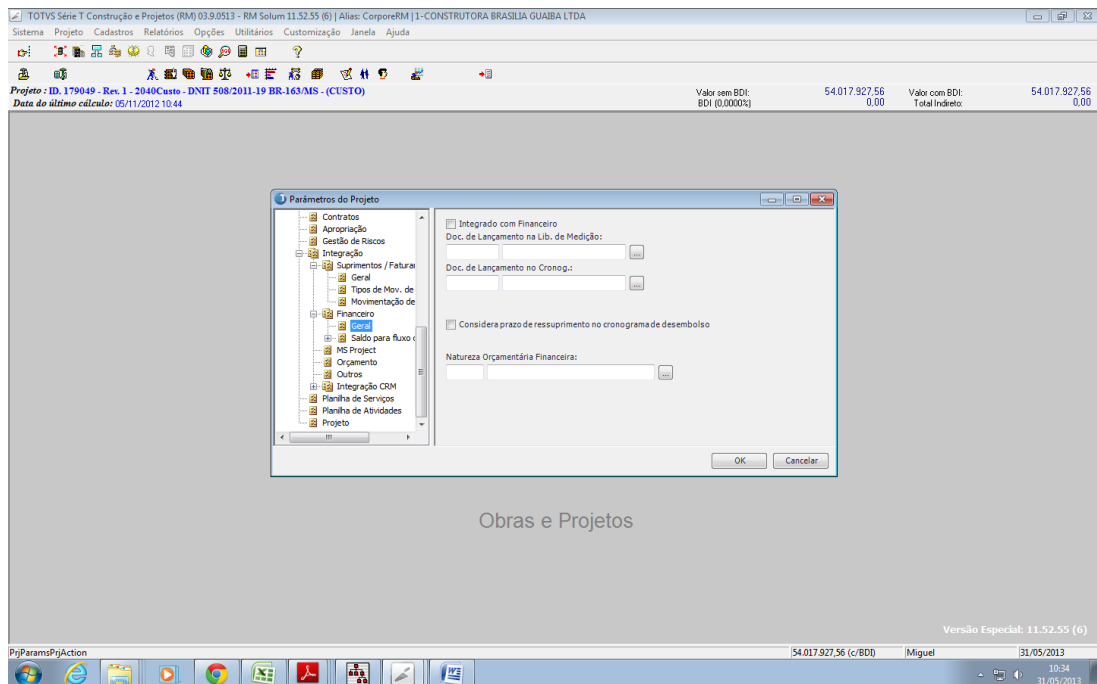


## Movimentação de Estoques



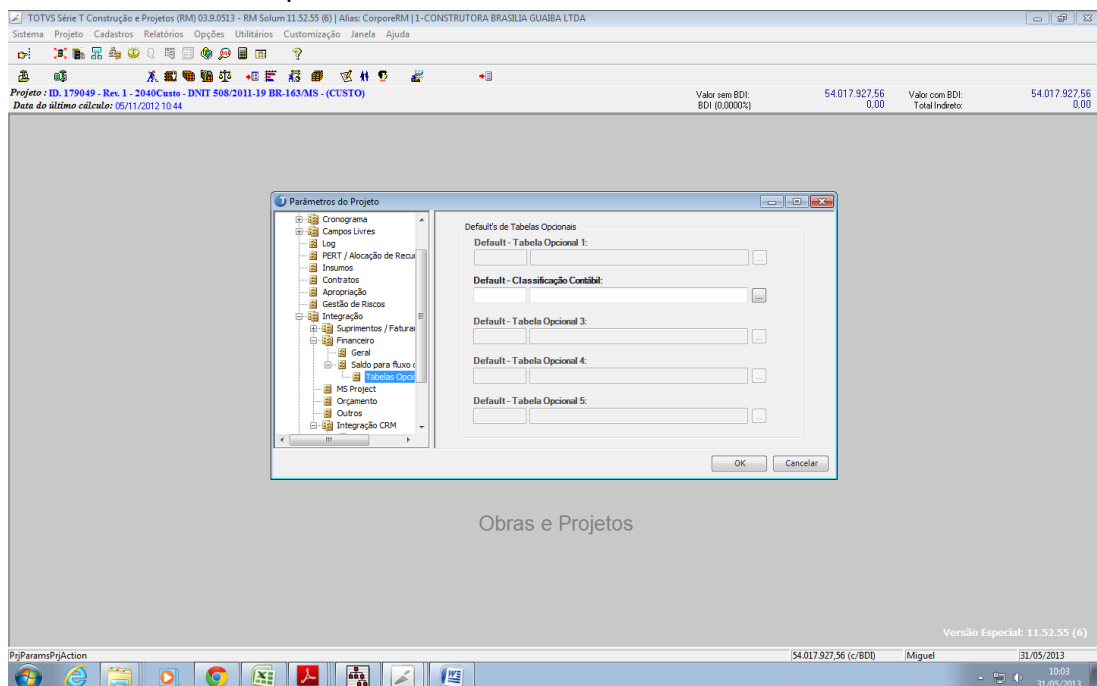
## 3.7.2. Financeiro

### Geral



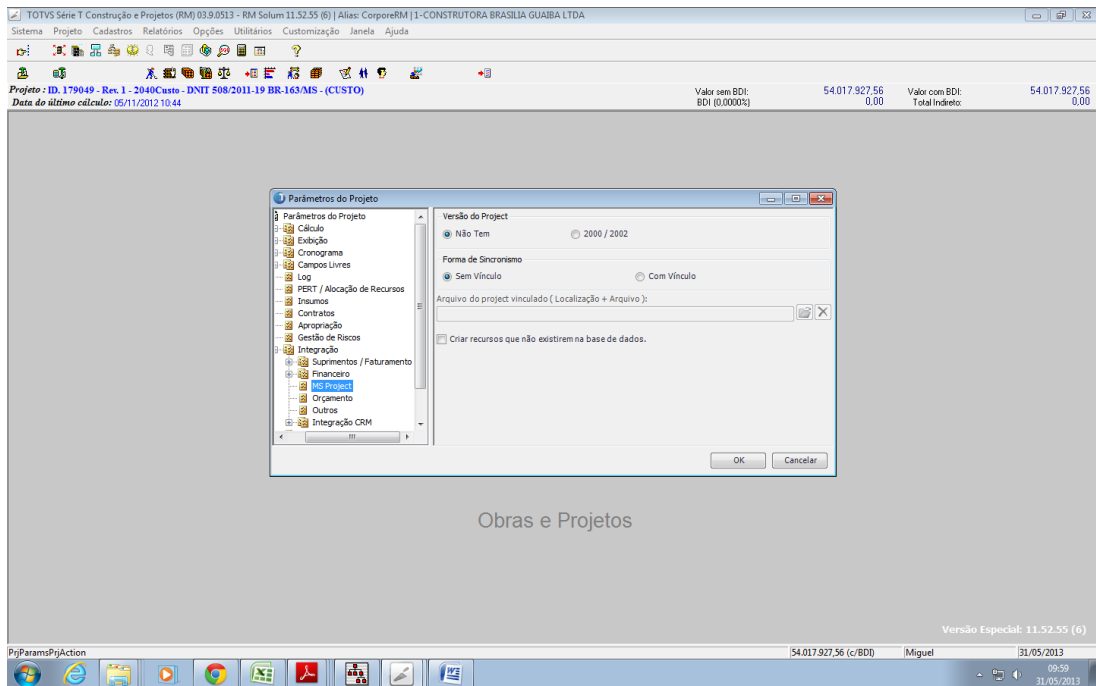
### Saldo para fluxo de desembolso

### Tabelas Opcionais

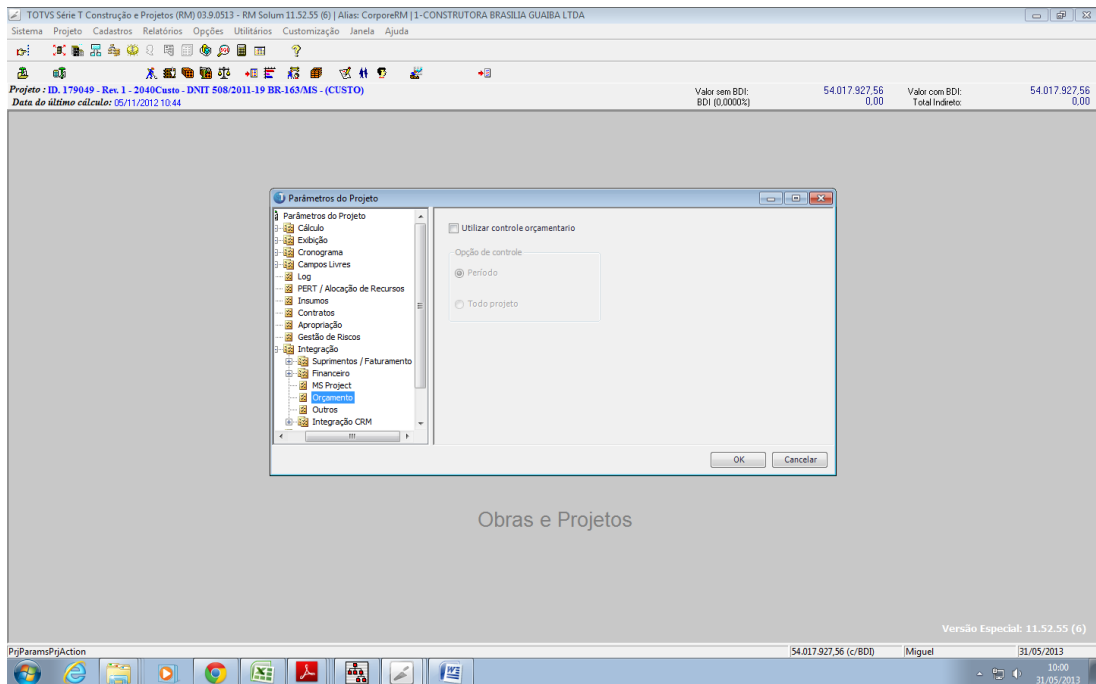




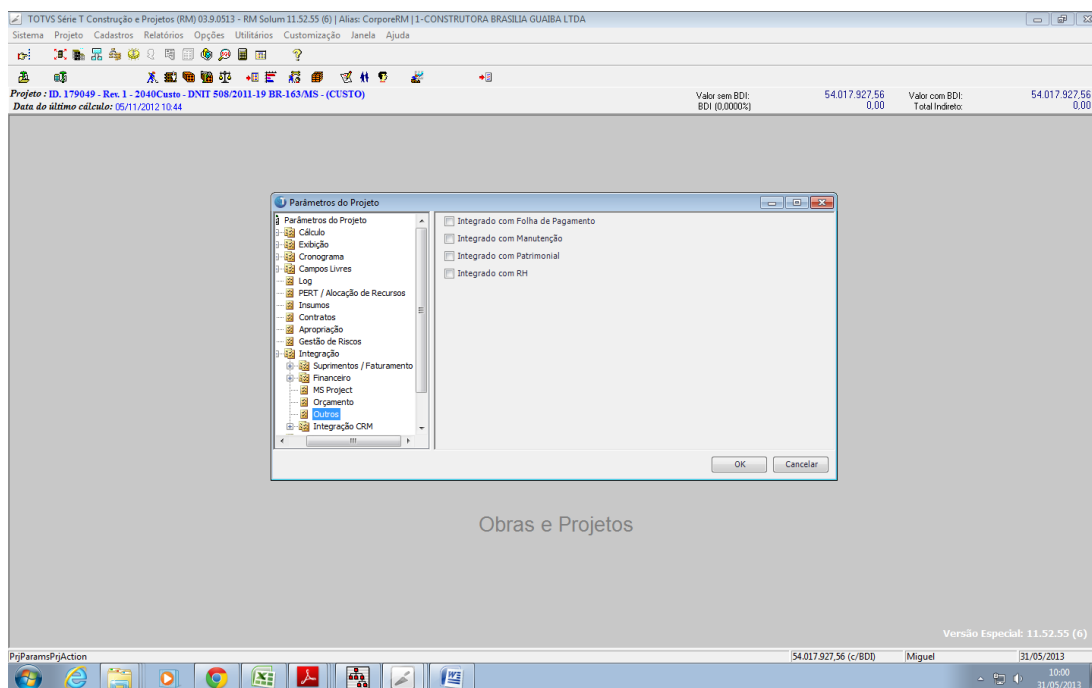
## MS Project



## Orçamento

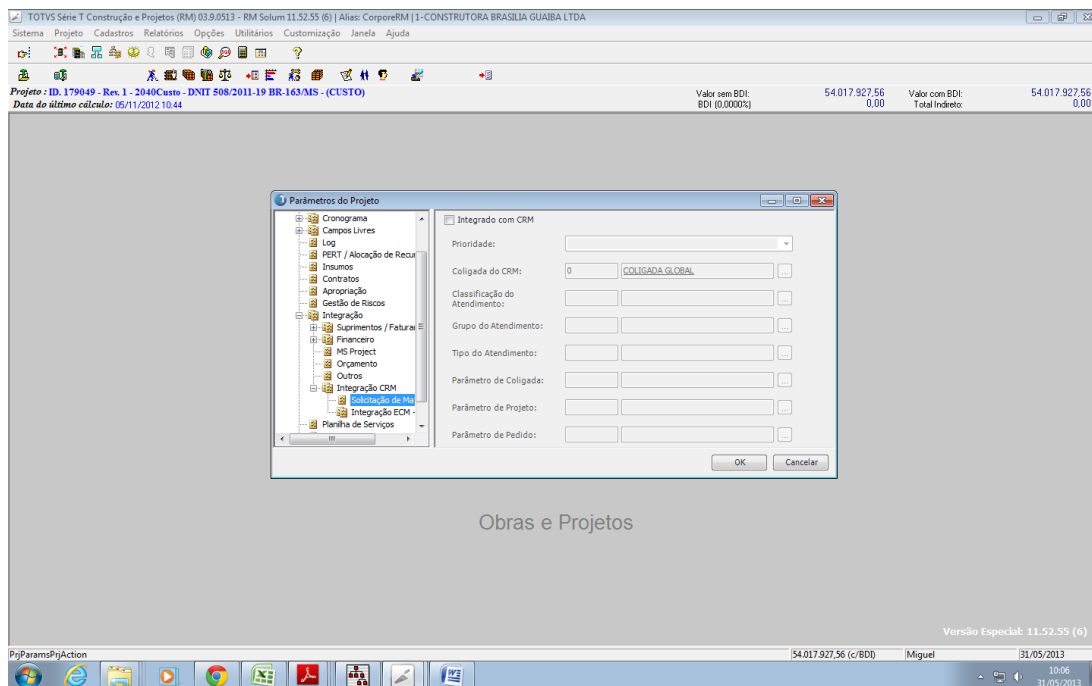


## Outros

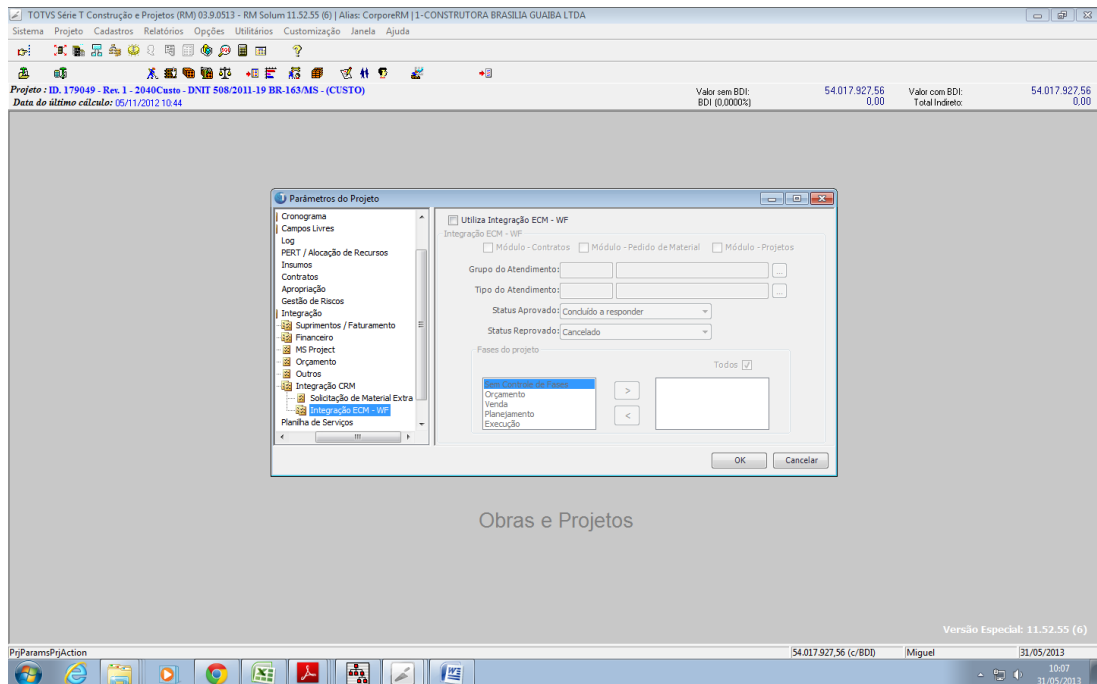


### 3.7.3. Integração CRM

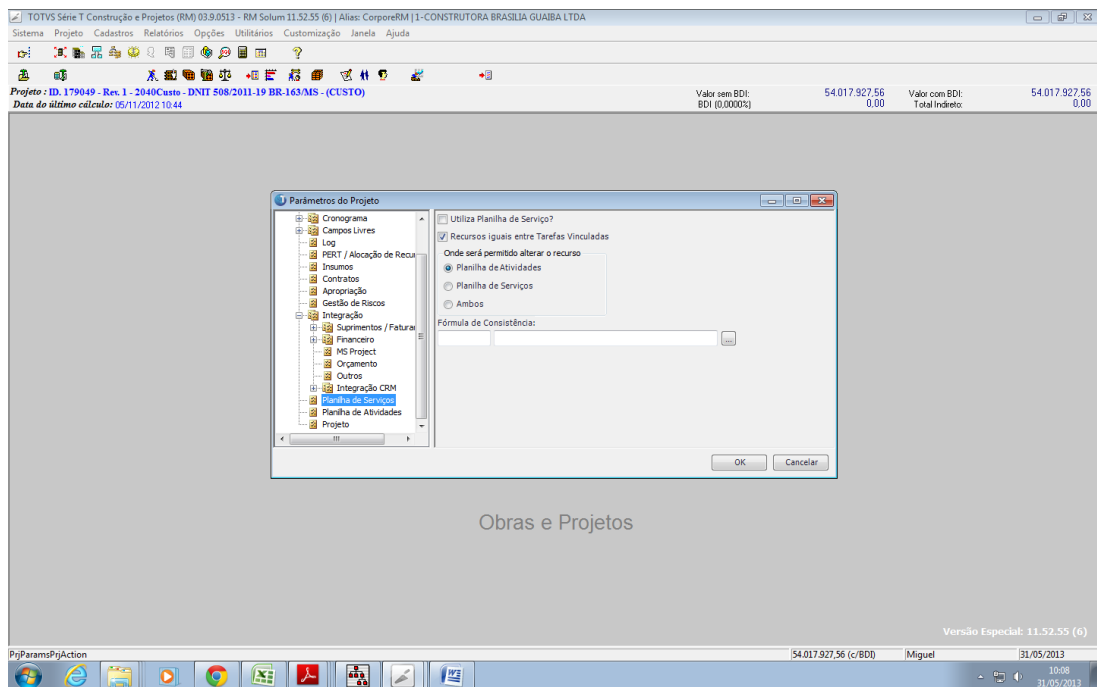
#### Solicitação de Material Extra



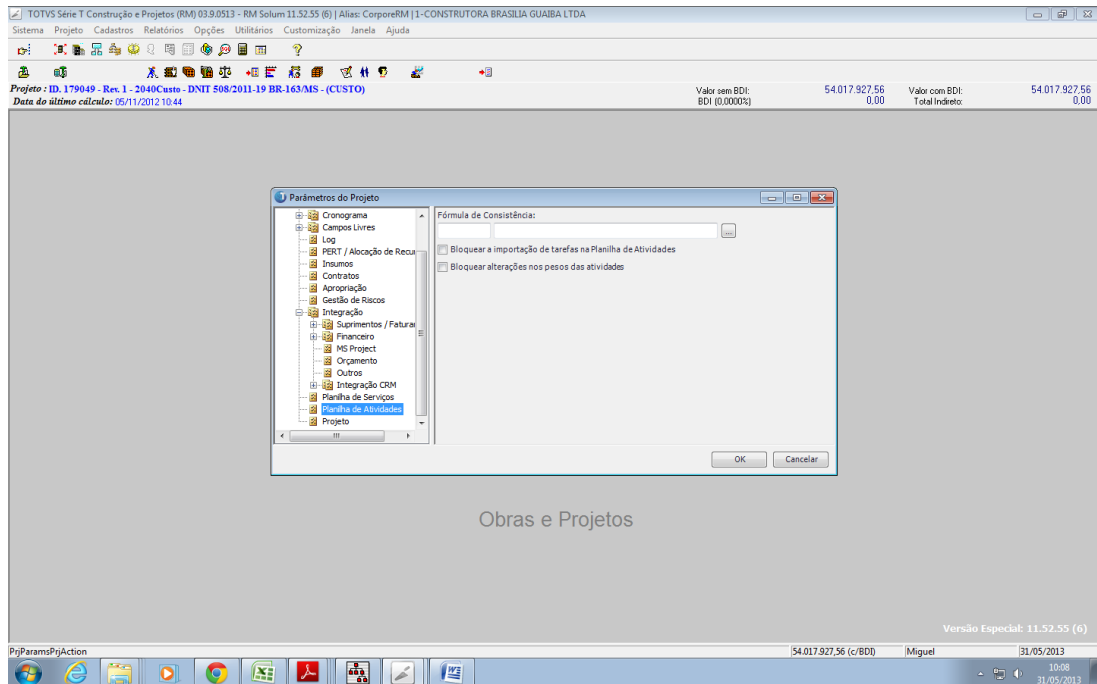
## Integração ECM – WF



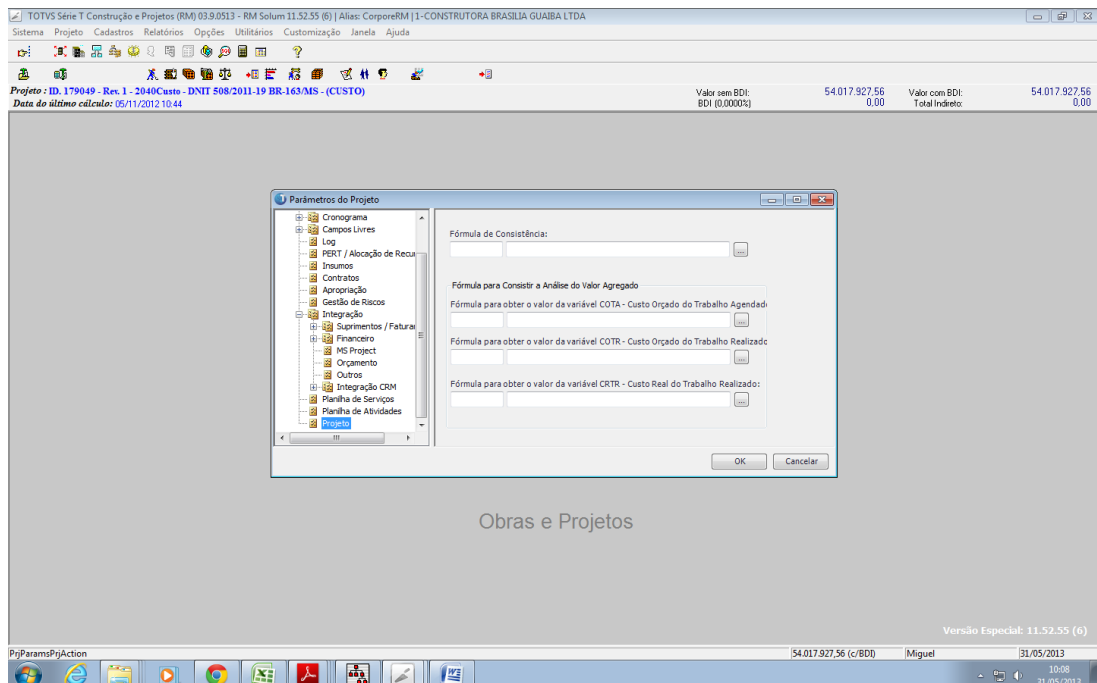
## 3.8. Planilha de Serviços



### 3.9. Planilha de Atividades



### 3.10. Projeto



## 4. Cadastrar Grupos de Custo

Após a parametrização do projeto, o primeiro cadastro necessário é o de Grupo de Custo.

Grupo de custo é uma forma lógica de agruparmos os insumos. Nesta opção cadastra-se a tabela de grupos de custo.

### Cadastro > Grupos de Custo

The screenshot shows the 'Grupo de Custo: 1 - Materiais' dialog box. The 'Código' field is set to 1, and the 'Descrição' is 'Materiais'. The 'Bdi' field is set to 1,0000. The 'Grupo DNIT' is set to 'Material'. The 'Grupo de Custo Unitário' section shows a list of items: Equipamentos, Mão-de-obra, and Equipamentos. The 'Grupo DNIT' is set to 'Material'. The 'Grupo de Custo Unitário' section shows a list of items: Equipamentos, Mão-de-obra, and Equipamentos.

## 5. Cadastrar Insumos

Após o cadastro de Grupos de Custo, é necessário incluir os insumos

### Cadastro > Insumos

The screenshot shows the 'Insumo: M00001 - Areia' dialog box. The 'Código' field is set to M00001, and the 'Descrição' is 'Areia'. The 'Unidade' is set to M3. The 'Preço Ativo' is set to 8,00, and the 'Moeda' is set to Real. The 'Grupo de Custo' is set to 1. The 'Grupo de Custo' section shows a list of items: Equipamentos, Mão-de-obra, and Equipamentos.

## 6. Cadastrar Composições

Após cadastrar os insumos, é possível cadastrar as composições que serão utilizadas no projeto;

### Cadastro > Composições

**Composição: 000001 - Argamassa**

Identificação: Código: 000001, Unidade: M3, Descrição: Argamassa

Tipo da Composição: CPU

Composição por Produção: Produção por Hora: , Chefe da Equipe:

Grupo DNIT para utilização como composição auxiliar: ☐ Nenhum ☐ Mão de Obra ☐ Equipamento ☐ Transporte

Valor da Composição: Valor sem Leis: 20.233,95, Leis Sociais: 0,00, Leis Sociais Emp. Aux.: 0,00, Valor com Leis: 20.233,95, BDI (desativad): 0,00, Valor com BDI: 20.233,95

Layout: Padrão

Código	Descrição	Recurso ativo	Quantidade	Preço Unitário	Preço Parcial	Equipe	Fator K	Preço Improdutivo	Grupo DNIT	Não fracionado	DMF
M00003	Cimento	<input checked="" type="checkbox"/>	6,00	25,00	150,00	1		0,00 E		<input type="checkbox"/>	
M00001	Areia	<input checked="" type="checkbox"/>	0,80	8,00	6,40	1		0,00 E		<input type="checkbox"/>	

OK Cancelar Salvar

## 7. Incluir Planilha de Serviços (Contrato e/ou Medição)

Após os cadastros realizados, inclui a Planilha de Serviços.

### Cadastro > Planilhas > Serviços

**Planilhas > Serviços**

Serviços: Ctrl+F10

Atividades: F10

RS - ID: 179079

Valor sem BDI: 61.557.352,03, BDI (0,0000%): 2.160.798,43, Valor com BDI: 63.718.155,46, Total Indetido: 0,00

TOTVS Obras e Projetos

Versão Especial: 11.52.50 (1)

63.718.155,46 (c/BDI) anizio 14/06/2013

## 8. Incluir Planilha de Atividades (Acompanhamento/PERT) e incluir as tarefas na planilha de atividades

Após os cadastros realizados, inclui a planilha de atividades, dividida em Obra > Etapa > Tarefa.

Cadastro > Planilhas > Atividades

[x]	Tipo Tarefa	Tipo Recurso	Código da Tarefa	Nome	Descrição	Quantidade	Valor Cotado	Cód. Unidade	Unidade	Custo Unitário	Custo Parcial	Bd da Tarefa	Valor Unitário	Valor Parcial	% Planilha	% na Obra	Cod
			001	Obra 1	Obra 1	1,00	0,00			90.627,27	90.627,27		90.627,27	90.627,27	100,000	100,000	
			001.01	Etapa 1	Etapa 1		0,00			60.024,00	60.024,00		60.024,00	60.024,00	66,232	66,232	
			001.01.01	Tarefa 1	Tarefa 1	2,00	30.000,00	VB	Verba	30.000,00	60.000,00	1,0000	30.000,00	60.000,00	66,205	66,205	
			001.01.02	Areia	Areia	3,00	0,00	M3	Metro cúbico	8,00	24,00	1,0000	8,00	24,00	0,027	0,027	
			001.02	Etapa 2	Etapa 2		0,00			20.603,27	20.603,27		20.603,27	20.603,27	22,734	22,734	
			001.02.01	Concreto	Concreto	1,00	0,00	M3	Metro cúbico	119,32	119,32	1,0000	119,32	119,32	0,132	0,132	
			001.02.02	Argamassa	Argamassa	1,00	0,00	M3	Metro cúbico	20.233,95	20.233,95	1,0000	20.233,95	20.233,95	22,327	22,327	
			001.02.03	Cimento	Cimento	10,00	0,00	SC50	Saco de 50 KG	25,00	250,00	1,0000	25,00	250,00	0,276	0,276	
			001.03	Etapa 3	Etapa 3		0,00			10.000,00	10.000,00		10.000,00	10.000,00	11,034	11,034	
			001.03.01	Tarefa 4	Tarefa 4	1,00	10.000,00	M	Metro	10.000,00	10.000,00	1,0000	10.000,00	10.000,00	11,034	11,034	

Passos seguintes:

- Incluir as tarefas na planilha de atividades
- Incluir os recursos nas tarefas
- Calcular o projeto

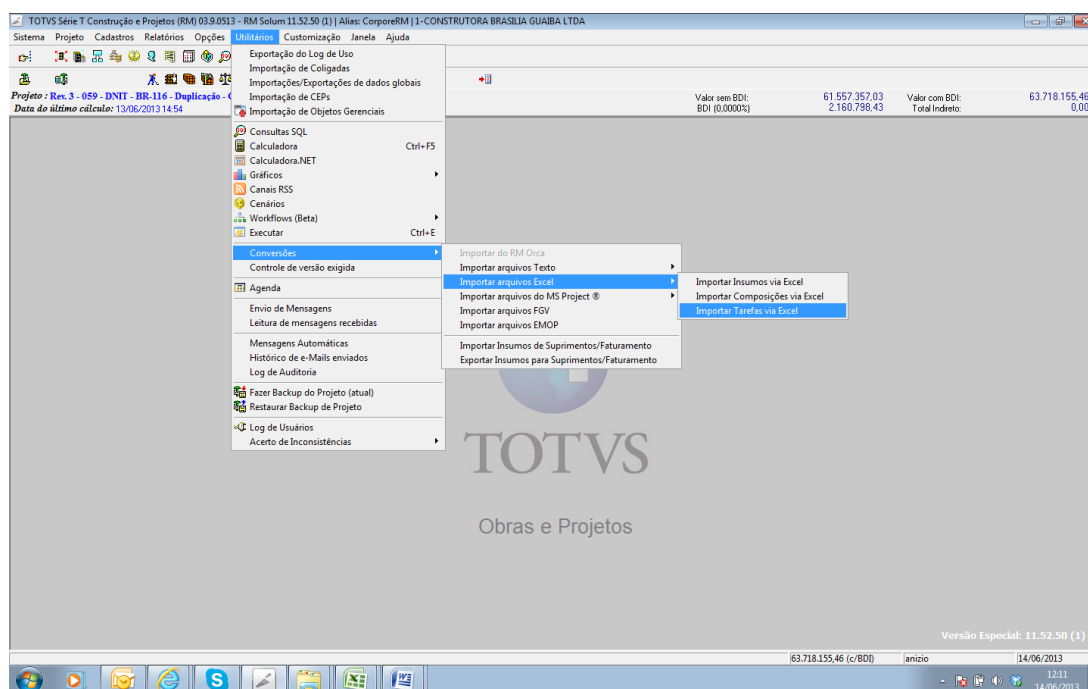
Projeto>Cálculo>Cálculo Valor/Custo

- Verificar se o custo do projeto está de acordo com o esperado

## 9. Importar planilha de Insumos, Composições e Tarefas (Serviços e/ou atividades) do Excel

Para importar as planilha do Excel

Utilitários>Conversões>Importar Arquivos do Excel





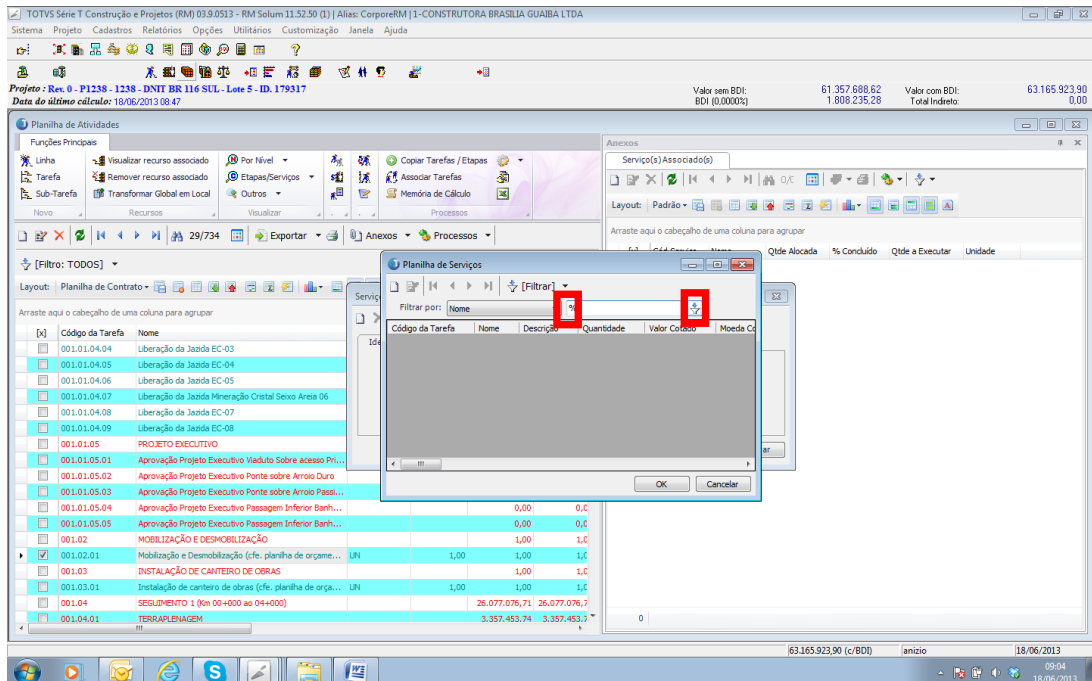
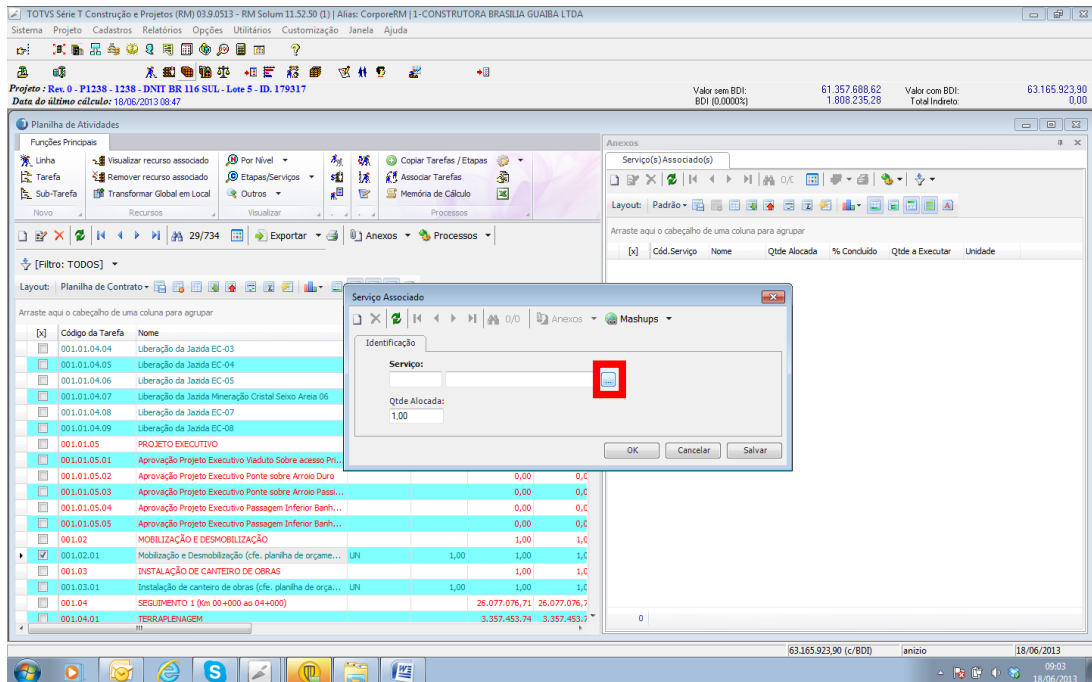
## 10. Associar Atividades a Serviços

a) Seleccione a atividade;

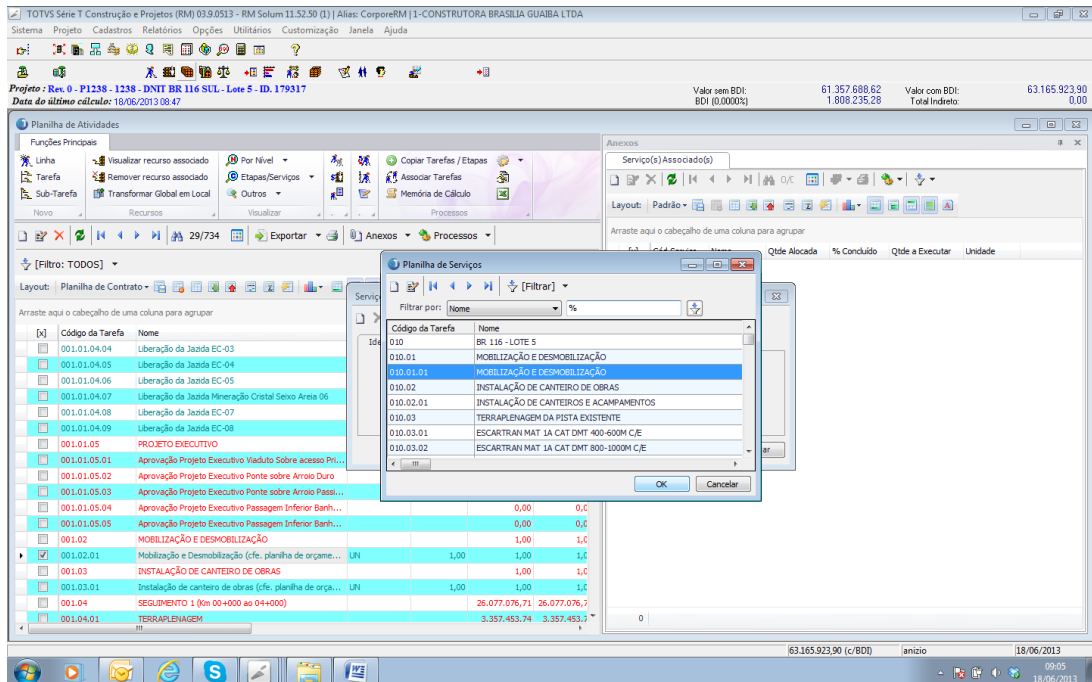
Anexos>Serviço(s) Associados(s)

b) Novo

### c) Selecionar o serviço

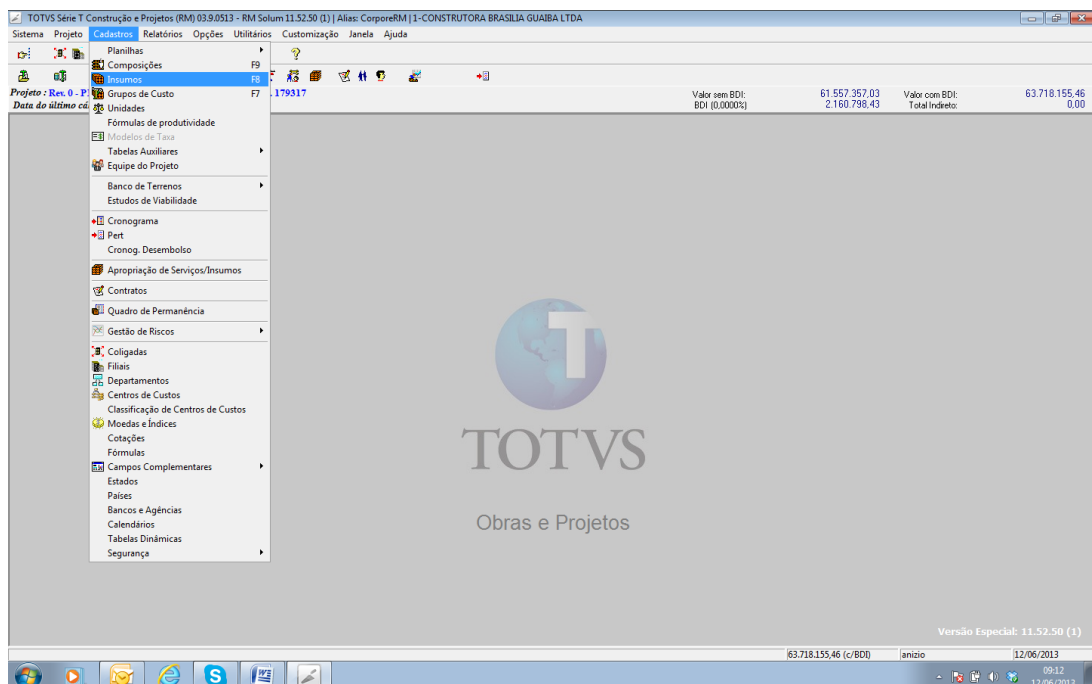


#### d) Associar o serviço à atividade



## 11. Vincular os Insumos ao Produto

#### a) Cadastro=> Insumo



Sistema Projeto Cadastros Relatórios Opções Personalização Janela Ajuda

TOTVS Sere T Construção e Projetos (RM) 03.09.0513 - RM Solum 11.52.50 (1) | Alias CoporeRM | 1-CONSTRUTORA BRASILEIRA GUABIRA/MT

Projeto : Rev. 0 - P1238 - 1238 - DNTT BR 116 SUL - Lote 5 - ID. 179317  
Data do último cálculo: 31/05/2013 16:42

Valor sem BDI: 61.557.357,03  
BDI (0,0000%) 2.160.798,43  
Valor com BDI: 63.718.155,46  
Total Indireto: 2.160.798,43

Insumo

Layout: Padrão

Ajuste aqui o cabeçalho de uma coluna para agrupar

[x]	Código	Descrição	Unidade	Grupo DNIT	Não fracionado	Valor	Cód. Grupo de Custo	Grupo de Custo	Valor Sem Lsis	Valor Improdutivo	Fator K	Jornada	Célula do Custo Horário Produtivo	Célula do Custo Horário Improdutivo	Código E
	COM001	Combustí...	L	E	<input type="checkbox"/>	2,07 04		Material	2,07	0,00					
	MA001	Manutenc...	H	A	<input type="checkbox"/>	36,93 02		Equipamento	36,93	0,00					
	EPF001	Depreciaç...	H	A	<input type="checkbox"/>	26,18 02		Equipamento	26,18	0,00					
	R0001	Transport...mes	E		<input type="checkbox"/>	238,10 3		Material	238,10	0,00					
	AL001	Café de ...	UN	E	<input type="checkbox"/>	4,00 04		Material	4,00	0,00					
	AL002	Almoço	UN	E	<input type="checkbox"/>	10,00 04		Material	10,00	0,00					
	EA0001	Exame A...	UN	E	<input type="checkbox"/>	70,00 04		Material	70,00	0,00					
	EPF001	Capacitaç...	UN	E	<input type="checkbox"/>	29,00 04		Material	29,00	0,00					
	EPF002	Bolna de...	UN	E	<input type="checkbox"/>	30,00 04		Material	30,00	0,00					
	EPF003	Protetor ...	UN	E	<input type="checkbox"/>	1,00 04		Material	1,00	0,00					
	EPF004	Oculos de...	UN	E	<input type="checkbox"/>	2,65 04		Material	2,65	0,00					
	EPF008	Luxas	UN	E	<input type="checkbox"/>	10,00 04		Material	10,00	0,00					
	EPF017	Capa de ...	UN	E	<input type="checkbox"/>	2,00 04		Material	2,00	0,00					
	EPF018	Creime Pr...	UN	E	<input type="checkbox"/>	20,00 04		Material	20,00	0,00					
	EPF019	Calça Brim	UN	E	<input type="checkbox"/>	30,00 04		Material	30,00	0,00					
	EPF020	Camisa d...	UN	E	<input type="checkbox"/>	25,00 04		Material	25,00	0,00					
	AL003	Janita	UN	E	<input type="checkbox"/>	10,00 04		Material	10,00	0,00					
	MCO097	Operador...	H	B	<input type="checkbox"/>	13,19 01		Mão de Obra	6,37	0,00					
	MCO118	Hora-extra	H	B	<input type="checkbox"/>	0,00 01		Mão de Obra	0,00	0,00					
	MCO115	Servente	H	B	<input type="checkbox"/>	6,60 01		Mão de Obra	3,19	0,00		135,00			
	MCO025	Carpinteiro	H	B	<input type="checkbox"/>	9,48 01		Mão de Obra	4,58	0,00					
	MCO016	Armador	H	B	<input type="checkbox"/>	9,48 01		Mão de Obra	4,58	0,00					
	MCO112	Rasteleir...	H	B	<input type="checkbox"/>	10,95 01		Mão de Obra	5,29	0,00					
	MCO109	Pedreiro - I	H	B	<input type="checkbox"/>	9,21 01		Mão de Obra	4,45	0,00					

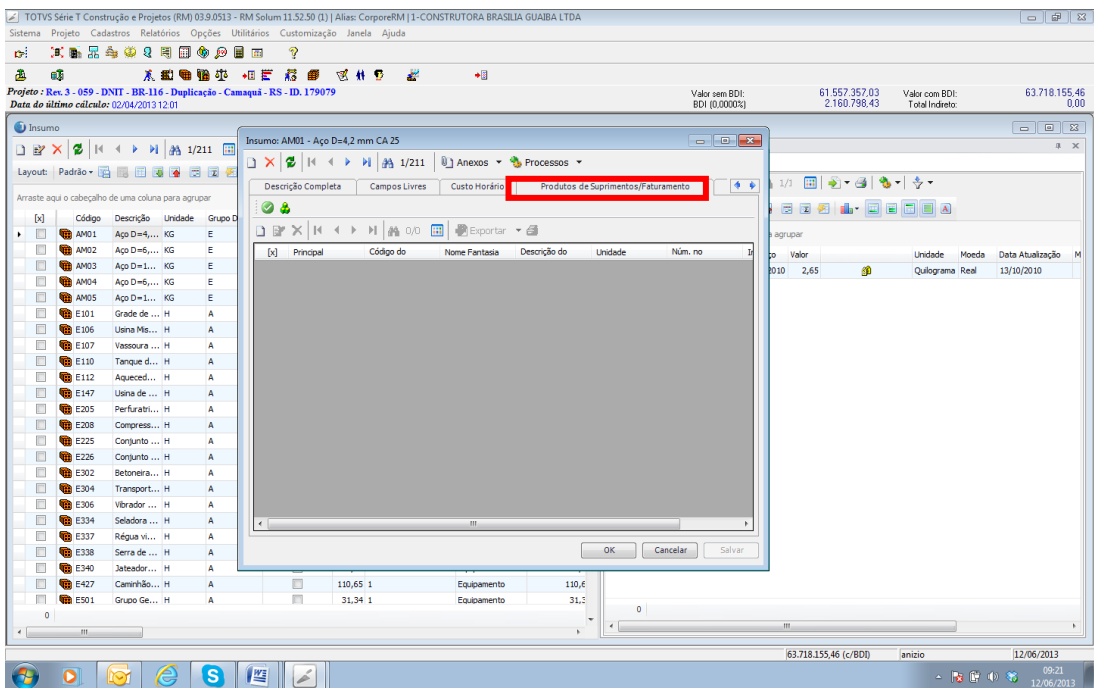
0

m

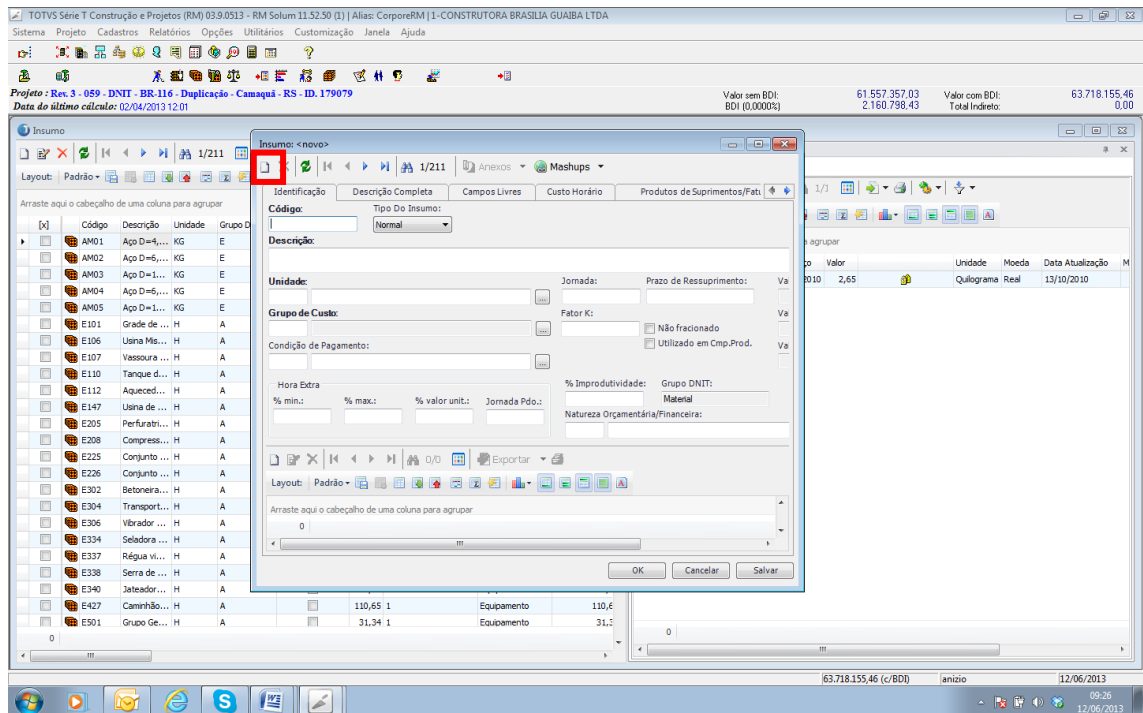
63.718.155,46 (c/BDI) Inizio 12/06/2013

09:16 12/06/2013

**d) Selecciona o Produto a ser vinculado, caso seja um novo produto terá que criar novo produto.**

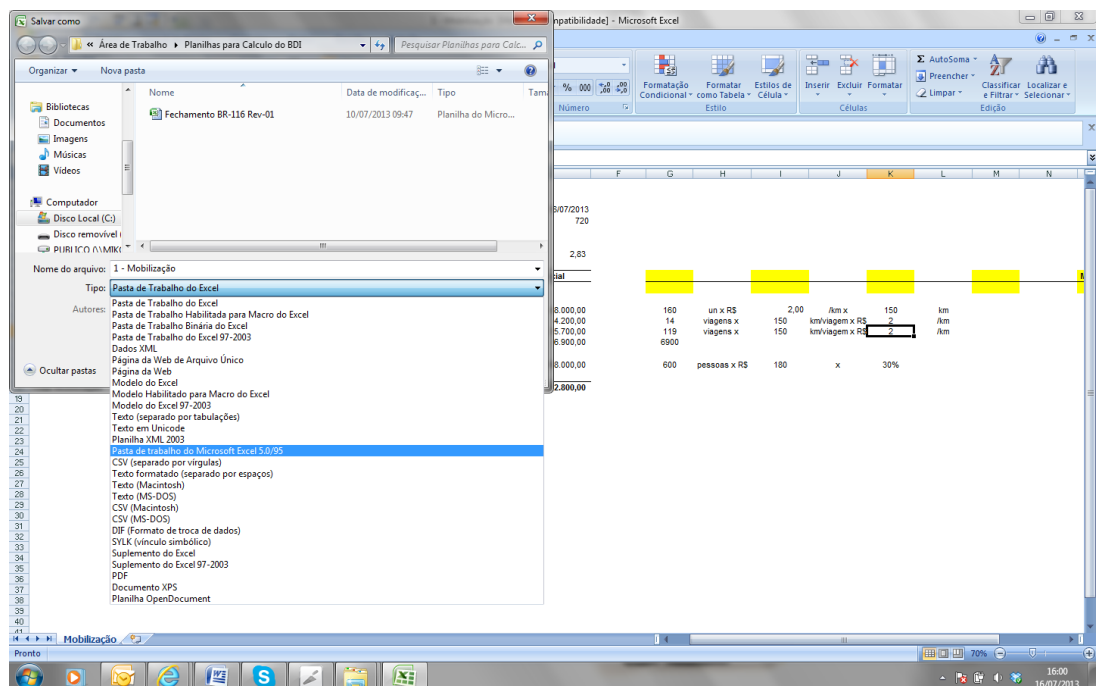


### e) Criar novo Produto

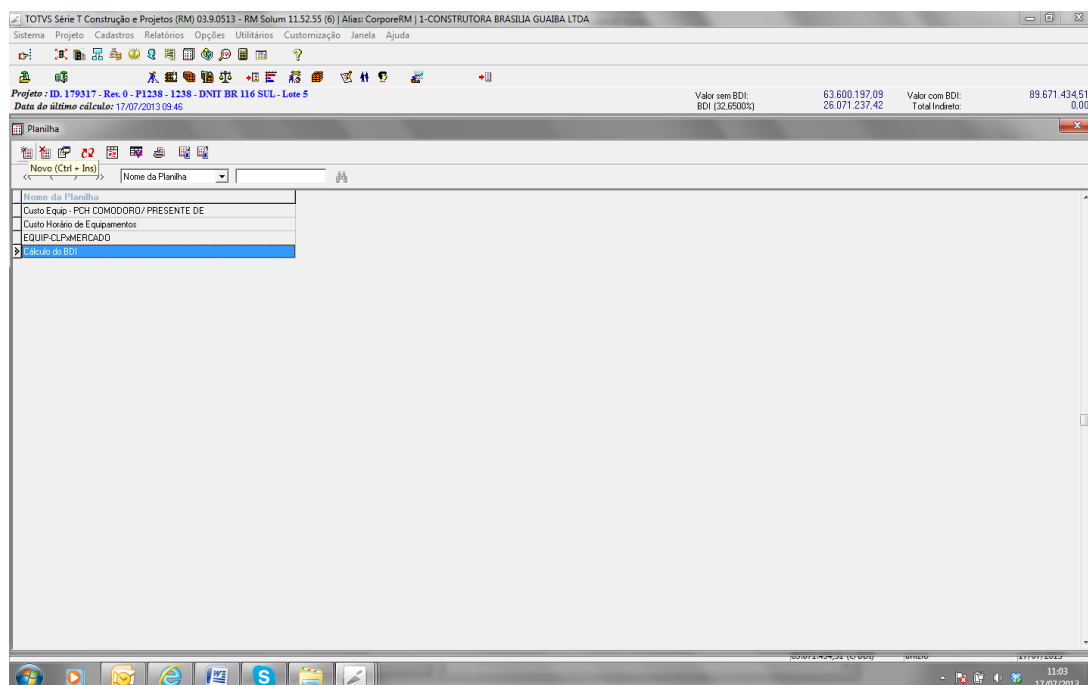
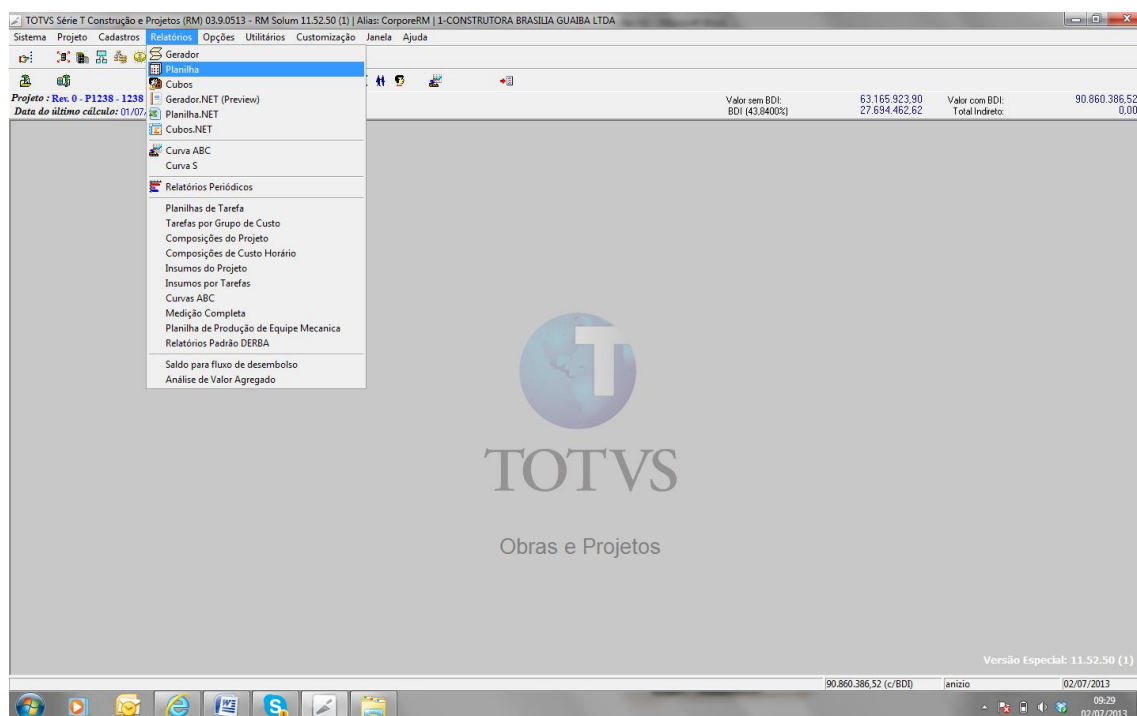


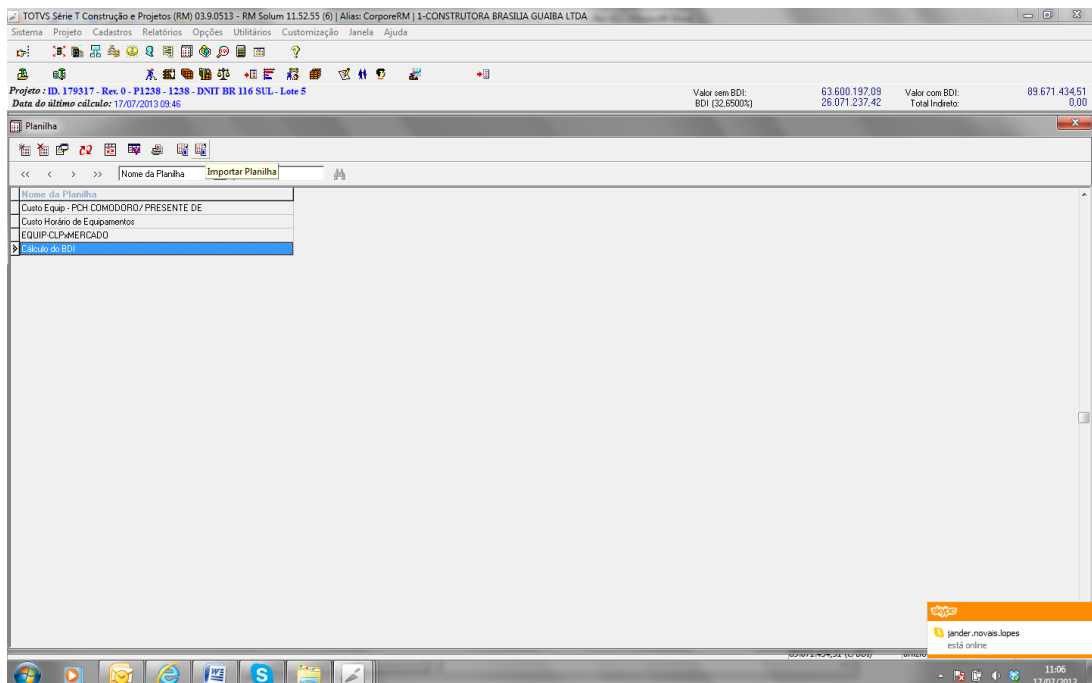
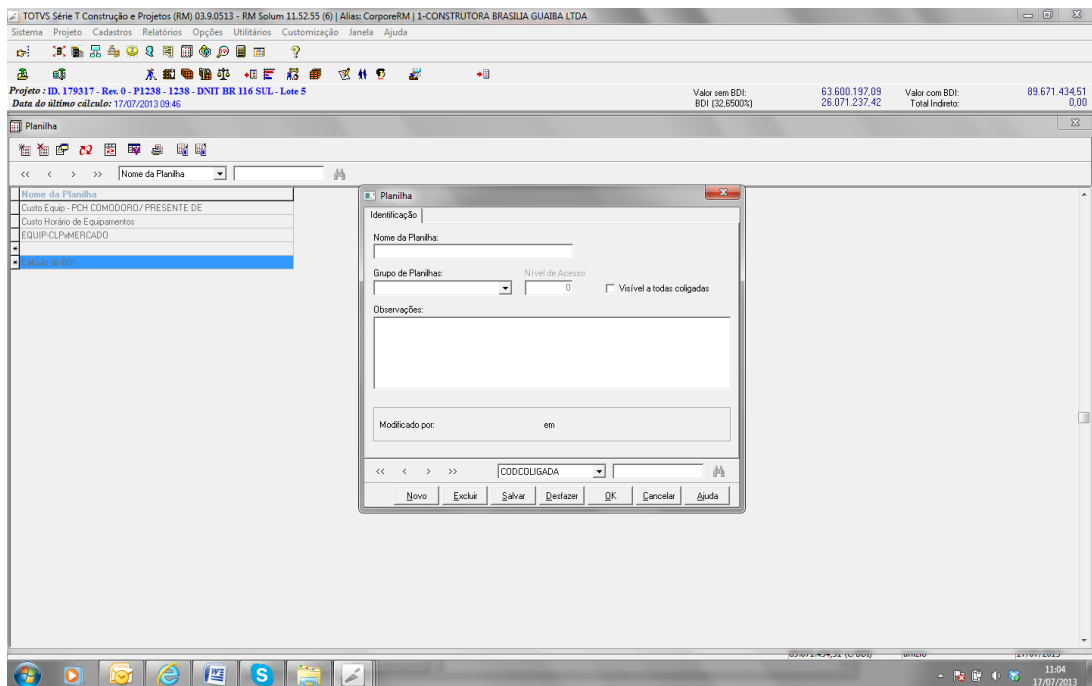
## 12. Incluindo Planilha de Cálculo do BDI

a) Salvar a planilha a ser importa do Excel no formato 5.0/95



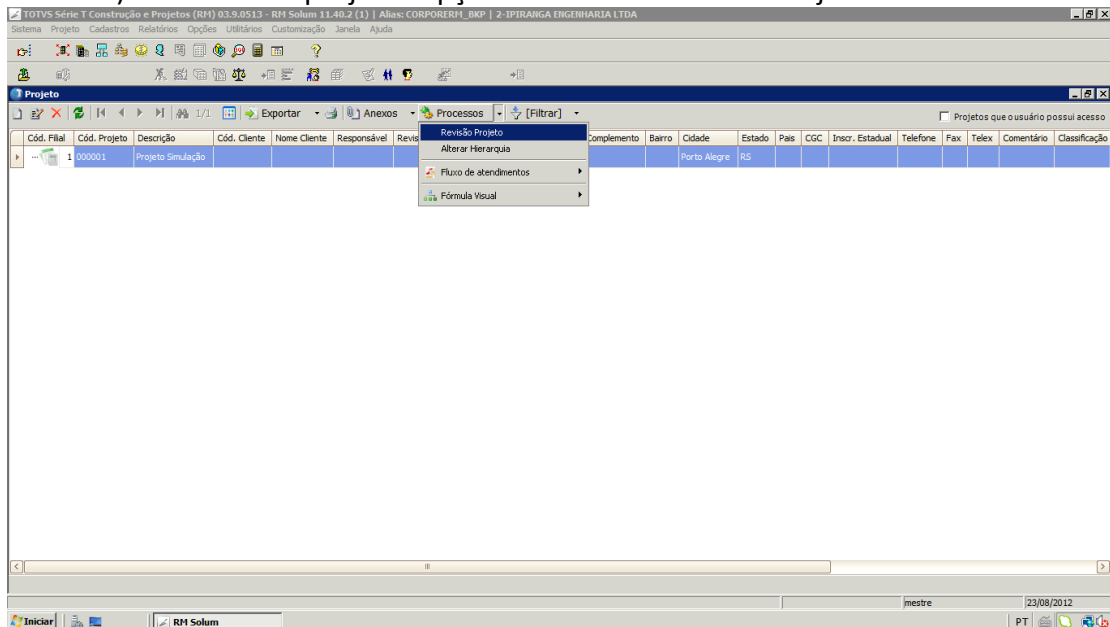
## b) Importar a Planilha





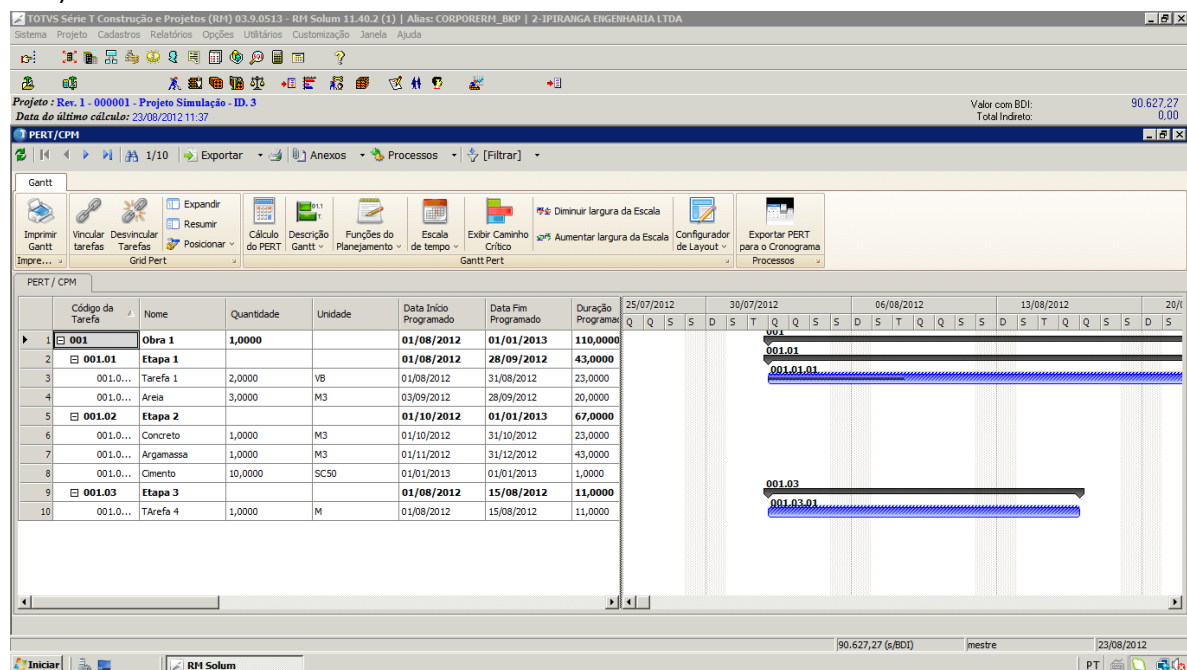
### 13. Criar uma revisão do projeto

- Após o orçamento elaborado, criar uma revisão do projeto para que seja elaborado o planejamento e execução, possibilitando realizar um comparativo com o projeto inicial.
- Na visão de projetos opção Processos > Revisão Projeto



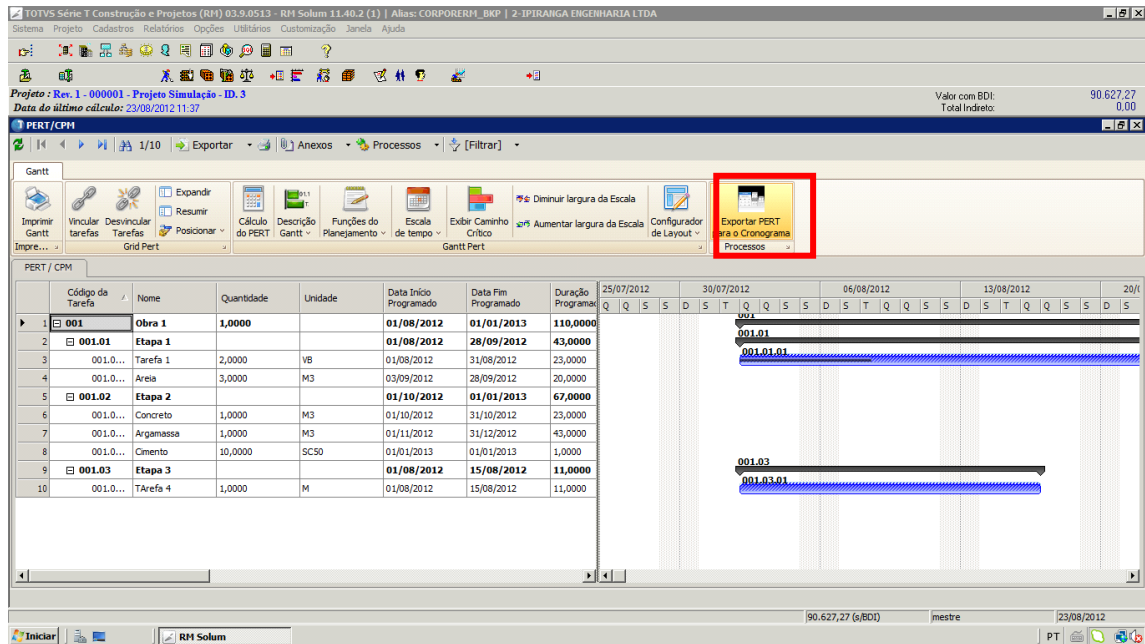
### 14. Acessar e Planejar o PERT

- Acessar o projeto revisado para realizar o planejamento
- Cadastro > Pert



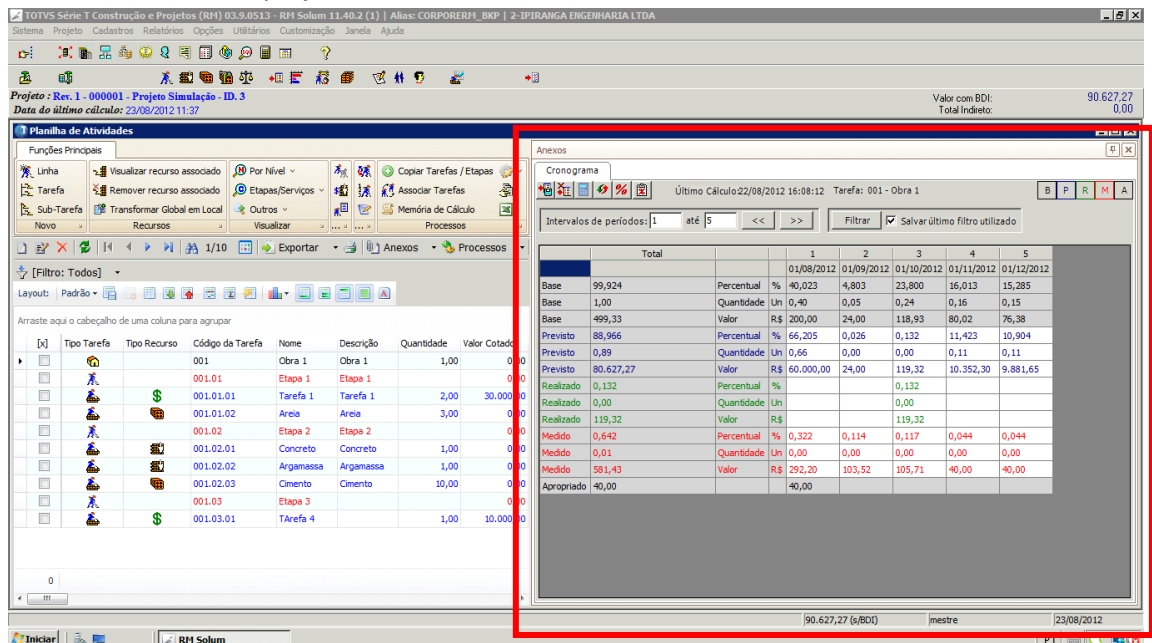


- c) Planejar as datas de execução das tarefas
- d) Exportar o PERT para o cronograma



## 15. Acessar o cronograma para verificar se os períodos estão programados de forma correta

- a) Retorna a visão da planilha de atividades
- b) Opção Anexos > Cronograma
- c) Calcular o projeto



## 16. Incluir os contratos

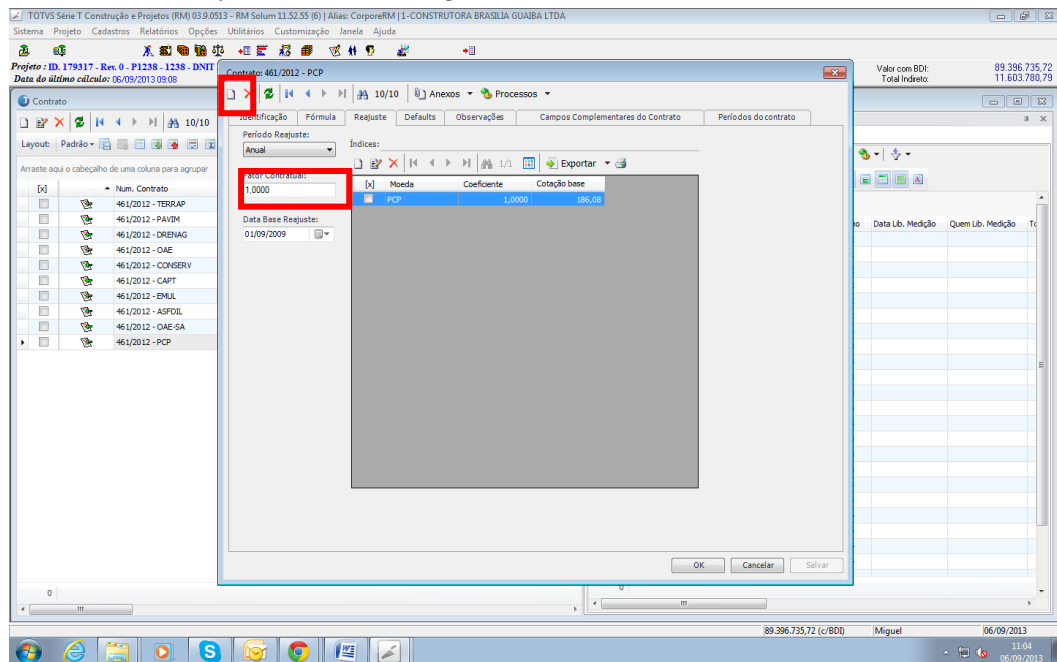
### a) Cadastro > Contratos > Novo

Incluir as informações referentes ao contrato. Aconselha-se a associar itens da Planilha de Serviços.

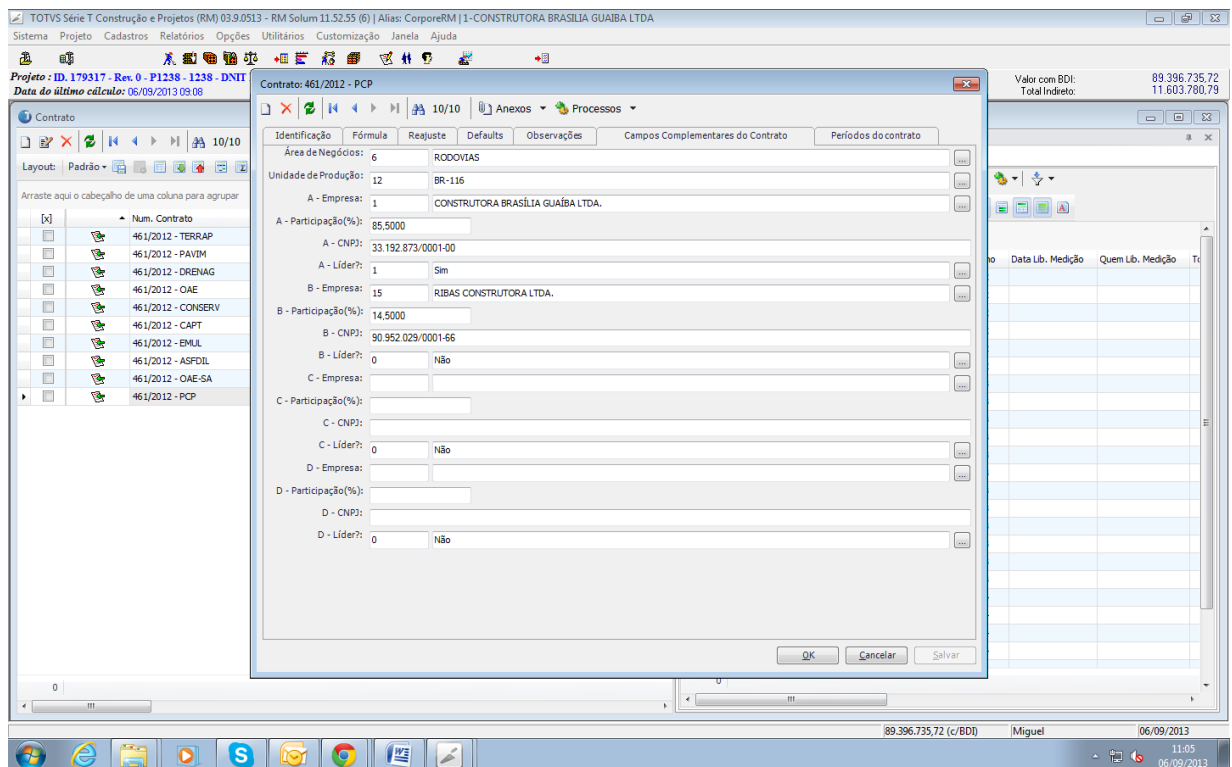
### b) Cadastro > Contratos > Novo > Fórmula

c) Cadastro > Contratos > Novo > Reajuste

(De realçar que da Data Base do contrato deve ser colocado no início do mês, de modo a que o sistema consiga fazer o cálculo corretamente).

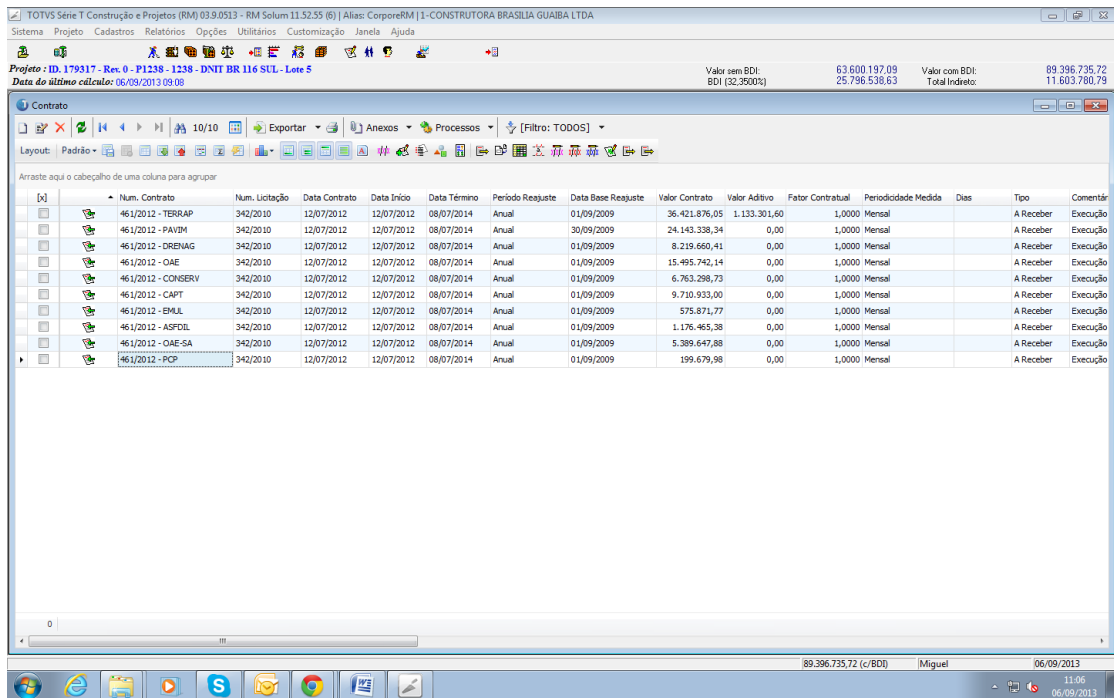


d) Cadastro > Contratos > Novo > Campos Complementares do Contrato



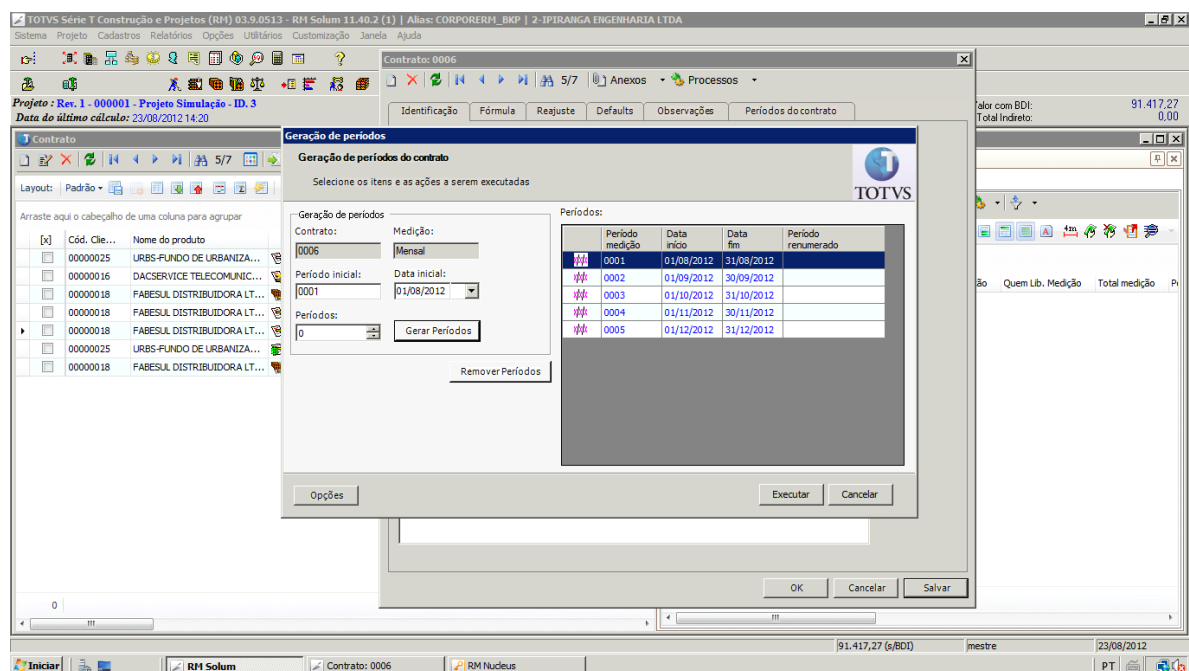
NOTA: Dependendo da duração do contrato, os serviços vão sofrer reajustes. Como o TOTVS não faz a relação de índices com os serviços, teremos que criar contratos referentes aos índices e vincular as tarefas que vão sofrer reajustes.

Exemplificando:



Num. Contrato	Num. Licitação	Data Contrato	Data Início	Data Término	Período Reajuste	Data Base Reajuste	Valor Contrato	Valor Aditivo	Fator Contratual	Periodicidade Medida	Dias	Tipo	Comentário
461/2012 - TERRAP	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	36.421.876,05	1.133.301,60	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - PAIAP	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	24.143.338,34	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - DRENAG	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	8.219.660,41	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - OAE	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	15.495.742,14	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - CONSERV	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	6.763.298,73	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - CAPT	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	9.710.933,00	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - EMUL	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	575.871,77	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - ASPDL	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	1.176.465,38	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - OAE-SA	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	5.389.647,88	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução
461/2012 - PCP	342/2010	12/07/2012	12/07/2012	08/07/2014	Anual	01/09/2009	199.679,98	0,00	1,0000	Mensal		A Receber	Execução

## e) Processos > Geração de períodos



Contrato: 0006

Projeto: Rev. 1 - 0000001 - Projeto Simulação - ID. 3

Data do último cálculo: 23/08/2012 14:20

Seleção dos itens e as ações a serem executadas

Contrato: 0006

Medição: Mensal

Período inicial: 01/08/2012

Períodos: 0

Gerar Períodos

Remover Períodos

Opções

Executar

Cancelar

Salvar

Período	Data início	Data fim	Período renumerado
0001	01/08/2012	31/08/2012	
0002	01/09/2012	30/09/2012	
0003	01/10/2012	31/10/2012	
0004	01/11/2012	30/11/2012	
0005	01/12/2012	31/12/2012	

Valor com BDI: 91.417,27

Total Indireto: 0,00

91.417,27 (s/BDI)

meestre

23/08/2012

PT

## f) Associar itens ao contrato

## Processos &gt; Associação de itens ao contrato

**Associação de itens ao Contrato**

Valor a ser associado: ☒ Valor unitário (com BDI) ☐ Custo unitário ☐ Rateio automático dos produtos associados

10/13 Exportar [Filtrar]

Layout: Padrão

Arraste aqui o cabeçalho de uma coluna para agrupar

[x]	Código da Tarefa	Nome	Descrição Item de Contrato	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Custo Unitário	Custo Parcial	Valor Parcial	Qtde. Contratada	Valor Unitário Contratado	% Contratado	Vr. Mão Obra	Multiplicador	Va
<input type="checkbox"/>	001	Obra 1	Obra 1		1,00	91.417,27	91.417,27	91.417,27	91.417,27						
<input type="checkbox"/>	001.01	Etapa 1	Etapa 1			60.024,00	60.024,00	60.024,00	60.024,00						
<input type="checkbox"/>	001.01.01	Tarefa 1	Tarefa 1	VB	2,00	30.000,00	30.000,00	60.000,00	60.000,00						
<input type="checkbox"/>	001.01.02	Areia	Areia	M3	3,00	8,00	8,00	24,00	24,00						
<input type="checkbox"/>	001.02	Etapa 2	Etapa 2			20.603,27	20.603,27	20.603,27	20.603,27						
<input type="checkbox"/>	001.02.01	Concreto	Concreto	M3	1,00	119,32	119,32	119,32	119,32						
<input type="checkbox"/>	001.02.02	Argamassa	Argamassa	M3	1,00	20.233,95	20.233,95	20.233,95	20.233,95						
<input type="checkbox"/>	001.02.03	Cimento	Cimento	SC50	10,00	25,00	25,00	250,00	250,00						
<input type="checkbox"/>	001.03	Etapa 3	Etapa 3			10.790,00	10.790,00	10.790,00	10.790,00						
<input checked="" type="checkbox"/>	001.03.01	Tarefa 4	Tarefa 4	M	1,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	1,00	10.000,00	100,00			
<input type="checkbox"/>	001.03.02	Areia	Areia	M3	5,00	8,00	8,00	40,00	40,00						
<input type="checkbox"/>	001.03.03	Cimento	Cimento	SC50	10,00	25,00	25,00	250,00	250,00						
<input type="checkbox"/>	001.03.04	Cimento	Cimento	SC50	20,00	25,00	25,00	500,00	500,00						

1

Opções

Executar Cancelar

Iniciar RM Solum Contrato: 0006 Associação de itens ao C... RM Nucleus PT

Selecionando os itens terá que clicar na opção de associar esses itens ao contrato em aberto (representando pelo quadrado vermelho) e em seguida clicar em “Executar”.

Como teremos mais que um contrato, não esquecer que APENAS se deve selecionar os itens que sofrerão reajuste por aquele índice/Contrato.  
EXEMPLIFICANDO (usando o exemplo anterior, referente ao Índice “PCP”):

**Associação de itens ao Contrato**

Valor a ser associado: ☒ Valor unitário (com BDI) ☐ Custo unitário ☐ Rateio automático dos produtos associados

270/419 Exportar [Filtrar]

Layout: Padrão

Arraste aqui o cabeçalho de uma coluna para agrupar

[x]	Código da Tarefa	Nome	Descrição Item de Contrato	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Custo Unitário	Custo Parcial	Valor Parcial	Qtde. Contratada	Valor Unitário
<input type="checkbox"/>	001.09.01.05.02	Concreto estrutural fck=30 Mpa - contr. raz. c/ adit. ...	Concreto estrutural fck=30 Mpa - contr. raz. c/ adit. ...	M3	91,16	367,34	367,34	33.486,71	33.486,71		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.05.03	Forma de placa compensada plastificada	Forma de placa compensada plastificada	M2	365,00	55,87	55,87	20.392,55	20.392,55		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.06	10.1.6 Travessa dos Contrafortes	10.1.6 Travessa dos Contrafortes	M3	45,60	367,34	367,34	16.750,70	16.750,70		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.06.01	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	KG	8.002,00	11,49	11,49	91.942,98	91.942,98		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.06.02	Concreto estrutural fck=30 Mpa - contr. raz. c/ adit. ...	Concreto estrutural fck=30 Mpa - contr. raz. c/ adit. ...	M3	45,60	367,34	367,34	16.750,70	16.750,70		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.06.03	Forma de placa compensada plastificada	Forma de placa compensada plastificada	M2	136,80	55,87	55,87	7.643,02	7.643,02		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.07	10.1.7 Contrafortes	10.1.7 Contrafortes	M3	58.486,88	58.486,88	58.486,88	58.486,88	58.486,88		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.07.01	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	KG	3.797,00	11,49	11,49	43.627,53	43.627,53		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.07.02	Concreto estrutural fck=30 Mpa - contr. raz. c/ adit. ...	Concreto estrutural fck=30 Mpa - contr. raz. c/ adit. ...	M3	22,20	367,34	367,34	8.154,95	8.154,95		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.07.03	Forma de placa compensada plastificada	Forma de placa compensada plastificada	M2	120,00	55,87	55,87	6.704,40	6.704,40		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.08	10.1.8 Fundação	10.1.8 Fundação	M3	2.609.796,77	2.609.796,77	2.609.796,77	2.609.796,77	2.609.796,77		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.08.01	Escavação manual em material de 1ª categoria	Escavação manual em material de 1ª categoria	M3	820,00	58,95	58,95	48.339,00	48.339,00		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.08.02	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	KG	9.792,00	11,49	11,49	112.510,08	112.510,08		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.08.03	Concreto estrutural fck=30 Mpa - contr. raz. c/ adit. ...	Concreto estrutural fck=30 Mpa - contr. raz. c/ adit. ...	M3	163,20	367,34	367,34	59.949,89	59.949,89		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.08.04	Forma de placa compensada plastificada	Forma de placa compensada plastificada	M2	300,00	55,87	55,87	16.761,00	16.761,00		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.08.05	Estacas perf. W360x72 (material e mão de obra)	Estacas perf. W360x72 (material e mão de obra)	M	3.840,00	617,77	617,77	2.372.236,80	2.372.236,80		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.09	10.1.9 Outros Serviços	10.1.9 Outros Serviços	M3	274.949,39	274.949,39	274.949,39	274.949,39	274.949,39		
<input checked="" type="checkbox"/>	001.09.01.09.01	Concreto de cimento Portland com equipamento peq...	Concreto de cimento Portland com equipamento peq...	M3	263,00	365,97	365,97	96.250,11	96.250,11	263,00	
<input type="checkbox"/>	001.09.01.09.02	Barreira de segurança simples - tipo New-Jersey - AC	Barreira de segurança simples - tipo New-Jersey - AC	M	350,00	348,27	348,27	121.894,50	121.894,50		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.09.03	Barreira de segurança simples - tipo New-Jersey - MC	Barreira de segurança simples - tipo New-Jersey - MC	M	41.909,00	362,50	362,50	15.193,00	15.193,00		
<input type="checkbox"/>	001.09.01.09.04	Dreno de PVC diâmetro = 100mm	Dreno de PVC diâmetro = 100mm	UN	34,00	16,67	16,67	566,78	566,78		
<input type="checkbox"/>	001.09.02	10.2 PONTE NOVA SOBRE O ARROIO PASSINHO	10.2 PONTE NOVA SOBRE O ARROIO PASSINHO	M3	2.477.885,64	2.477.885,64	2.477.885,64	2.477.885,64	2.477.885,64		
<input type="checkbox"/>	001.09.02.01	10.2.1 Infra e Mesoestrutura	10.2.1 Infra e Mesoestrutura	M3	479.074,24	479.074,24	479.074,24	479.074,24	479.074,24		
<input type="checkbox"/>	001.09.02.01.01	Confecção e lançamento de concreto magro em bet...	Confecção e lançamento de concreto magro em bet...	M3	8,00	287,24	287,24	2.297,92	2.297,92		
<input type="checkbox"/>	001.09.02.01.02	Escavação manual em material de 1ª categoria	Escavação manual em material de 1ª categoria	M3	42,50	58,95	58,95	2.505,38	2.505,38		
<input type="checkbox"/>	001.09.02.01.03	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	Fornecimento, preparo e colocação formas aço CA-50	KG	16.700,00	11,49	11,49	191.883,00	191.883,00		
<input type="checkbox"/>	001.09.02.01.04	Forma de placa compensada resinada	Forma de placa compensada resinada	M2	275,00	51,35	51,35	14.121,25	14.121,25		

1

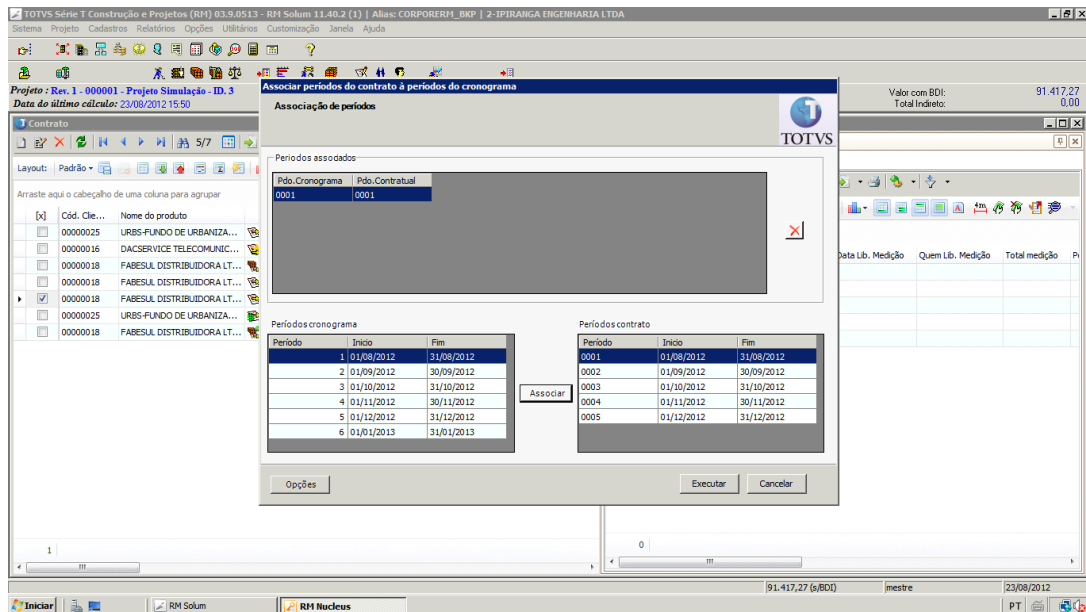
Opções

Executar Cancelar

11:19 06/09/2013

g) Opção Processos > Cálculo do contrato

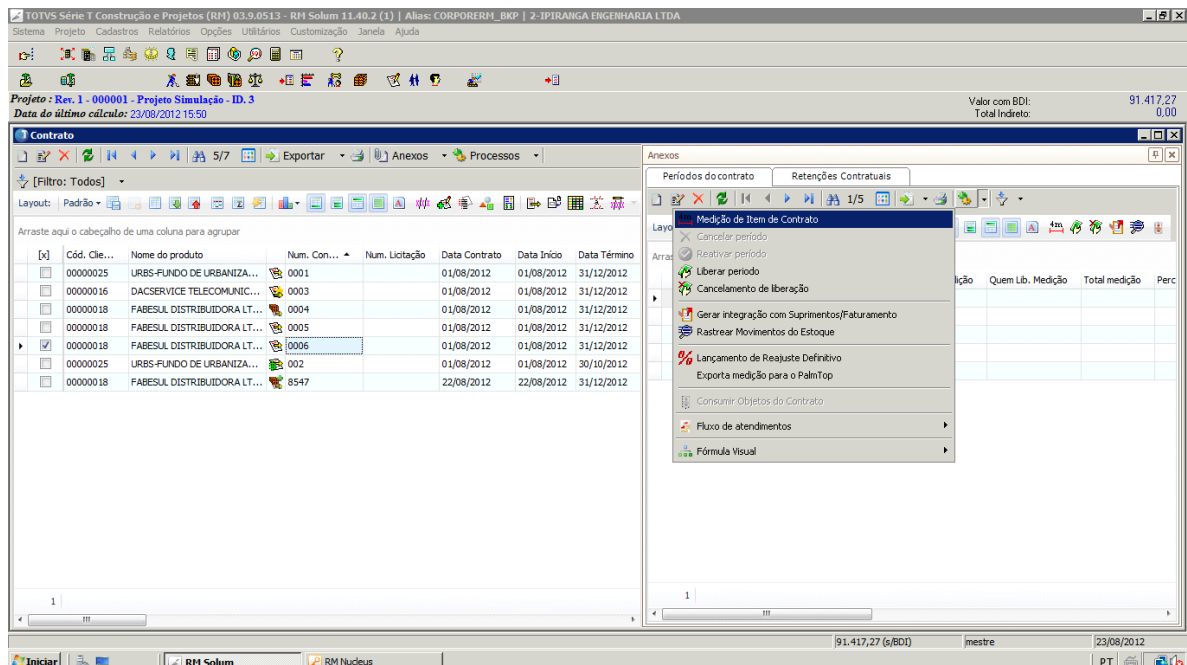
h) Processos > Associar períodos do contrato a períodos do cronograma



## 17. Realizar as medições dos contratos

a) Anexos > Períodos do contrato

b) Opção Processos > Medição de item de contrato



- c) Inclui o valor medido (deve-se inserir o valor medido para não arredondar) e seleciona opção executar.

Medição de Item de Contrato - 0001

Medir itens associados ao contrato

Valor Medido: 1.000,00

	Cód. tarefa	Cód. tarefa aux.	Nome	Descrição	Und.	Qtde. contratada	Valor unitário	%Medido	Qtde. Medida	Valor medido	Valor retido medido	Quantidade acumulada
<input checked="" type="checkbox"/>	001.03.01		Tarefa 4		M	1,00	10.000,00	10,000	0,1	1.000,00	0,00	0,10

Executar Cancelar

## 18. Liberar período do contrato (período medido):

Seleciona o período, acessa opção processos > liberar período (como se pode visualizar, o TOTVS faz o cálculo do reajuste automaticamente, contudo como ele trabalha no “banco” com mais de 2 casas decimais é **NECESSÁRIO** clicar no quadro representativo a vermelho para que ele apenas use as 2 casas decimais que aparece na % - em seguida EXECUTAR)

TOTVS Série T Construção e Projetos (RM/03.9.0513 - RM Solum 11.52.55 (8) | Alias: CorporeRM | 1 - CONSTRUTORA BRASLIA GUABIA LTDA

Sistema Projeto Cadastros Relatórios Opções Utilitários Customização Janela Ajuda

Projeto: ID: 179817 - Rec: 0 - P1258 - 1258 - DNT BR 116 SUL - Lote 5

Data de último cálculo: 06/09/2013 09:08

Valor sem BDI: 63.600.197,89  
BDI (32,95001): 25.796.536,63

Valor com BDI: 89.396.735,72  
Total Indiviso: 11.602.780,79

Liberar período - 0002

Forneça as informações necessárias para executar o processo

RM Solum Integração Financeira

Medição Detalhamento da Retenção Campos Complementares Observações

Geração de períodos

Período: 01/09/2012 30/09/2012 Data liberação: 30/09/2012

% reajuste: 11,82

Sem reajuste: 2.504.875,12 Com reajuste: 2.800.828,62

Vi. ret. pdo.: 0,00 Vi. ret. item: 0,00 Vi. ret. total: 0,00

Reajustes:

Mês	Coeficiente	Cotação base reajuste	Data Cotação	Cotação
12/2012	1,00	195,48		

Liberar TOTVS Obras e Projetos Enviar para financeiro

Executar Cancelar

De uma coluna para agrupar

Período	Data Início	Data Término	Data Lib. Medição	Quem Lib. Medição
0000	12/07/2012	12/08/2012		
0001	13/08/2012	31/08/2012		
0002	01/09/2012	30/09/2012		
0003	01/10/2012	31/10/2012		
0004	01/11/2012	30/11/2012		
0005	01/12/2012	31/12/2012		
0006	01/01/2013	31/01/2013		
0007	01/02/2013	28/02/2013		
0008	01/03/2013	31/03/2013		
0009	01/04/2013	30/04/2013		
0010	01/05/2013	31/05/2013		
0011	01/06/2013	30/06/2013		
0012	01/07/2013	31/07/2013		
0013	01/08/2013	31/08/2013		
0014	01/09/2013	30/09/2013		
0015	01/10/2013	31/10/2013		
0016	01/11/2013	30/11/2013		
0017	01/12/2013	31/12/2013		
0018	01/01/2014	31/01/2014		
0019	01/02/2014	28/02/2014		
0020	01/03/2014	31/03/2014		
0021	01/04/2014	30/04/2014		

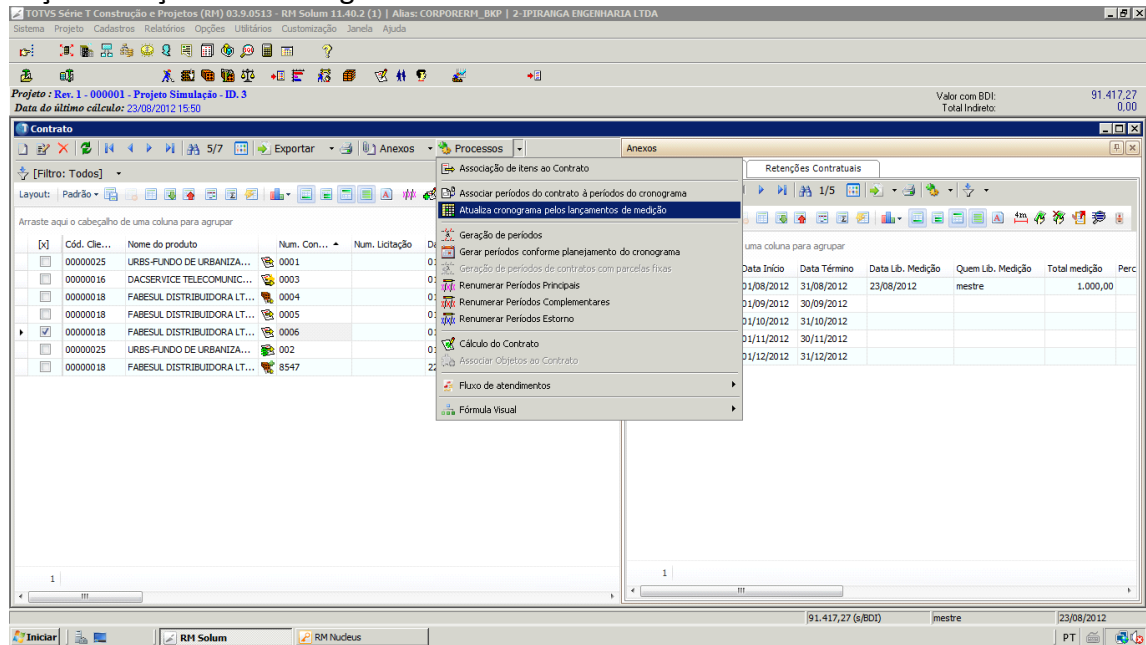
89.396.735,72 (c/BDI) Miguel 06/09/2013 11:09



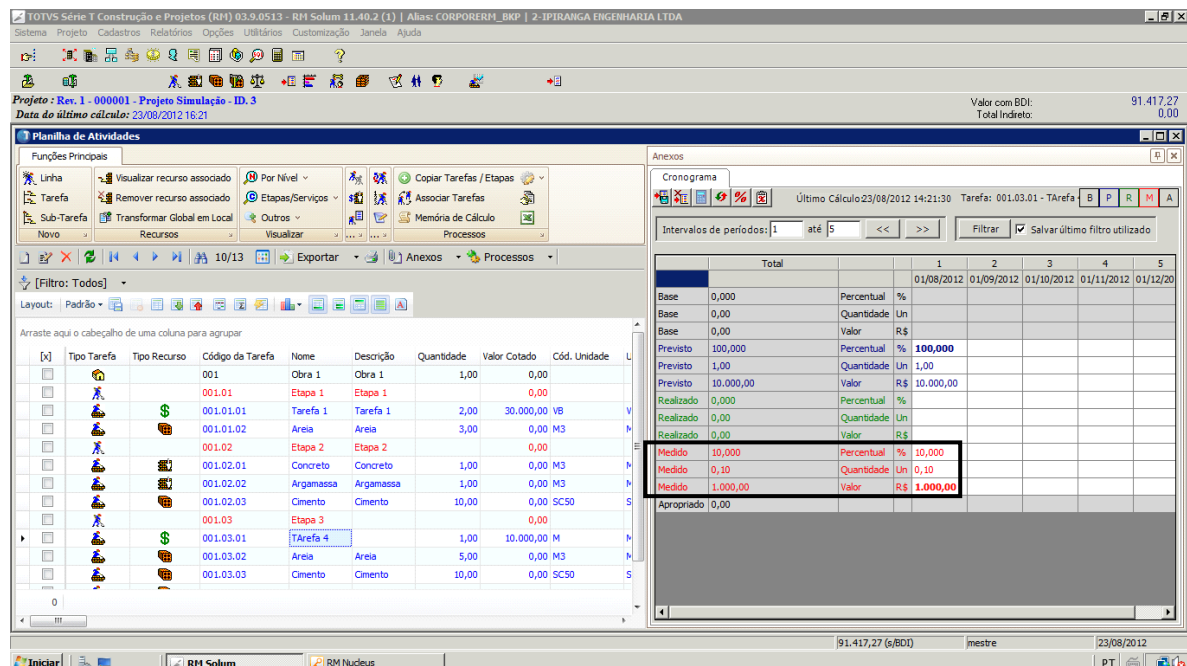
## 19. Atualizar o cronograma conforme as medições dos contratos

Processos > Atualiza cronograma pelo lançamento de medição

Conforme a associação dos períodos do contrato com os períodos do cronograma, a medição é lançada no cronograma.



### 19.1. Verifica no cronograma, o lançamento da medição





## 20. Enviar as medições dos contratos para o módulo de compras

Processos > Gerar integração Suprimentos/Faturamento

Este processo irá gerar a medição no módulo de Suprimentos/Faturamento, permitindo o recebimento da NF.

**TOTVS Sítio T Construção e Projetos (RM) 03.9.0513 - RM Solum 11.40.2 (1) | Abre: CORPORERH\_BKP | 2 - IPIRANGA ENGENHARIA LTDA**

Sistema Projeto Cadastros Relatórios Opções Utilitários Customização Janela Ajuda

Projeto : Rev.1 - 000001 - Projeto Simulação - ID.3  
Data do último cálculo: 23/08/2012 15:50

Valor com BDI: 91.417,27  
Total Indireto: 0,00

**Contrato**

Filtro: Todos

Layout: Padrão

Arraste aqui o cabeçalho de uma coluna para agrupar

[x]	Cód. Cle...	Nome do produto	Num. Con...	Nun
<input type="checkbox"/>	00000025	URBS-FUNDO DE URBANIZA...	0001	
<input type="checkbox"/>	00000016	DACSERVICE TELECOMUNIC...	0003	
<input type="checkbox"/>	00000018	FABESUL DISTRIBUIDORA LT...	0004	
<input type="checkbox"/>	00000018	FABESUL DISTRIBUIDORA LT...	0005	
<input checked="" type="checkbox"/>	00000018	FABESUL DISTRIBUIDORA LT...	0006	
<input type="checkbox"/>	00000025	URBS-FUNDO DE URBANIZA...	002	
<input type="checkbox"/>	00000018	FABESUL DISTRIBUIDORA LT...	8547	

**Geração de Movimento para Faturamento em Suprimentos/Faturamento**

Movimento

Seleção o Movimento a ser Gerado: 1.1.04 Necessidade de Material (RM SOLUM)

Seleção o Produto: 00004 SERVIÇO

Seleção a condição de pagamento para o Movimento: 001 A VISTA

Filial: 1 IPIRANGA ENGENHARIA

Local de Estoque: 00001 ALMOXARIFADO GERAL

Centro de Custo do Movimento: 1.01.0201 Estrutura de Projetos - RS

Observação:

Valor sem Reajuste	Valor Com Reajuste	Valor Calculado Liberação
1.000,00	1.000,00	1.000,00
Valor das Retenções	Valor Total da Medição	
0,00	1.000,00	

Gerar Movimento em Suprimentos/Faturamento Cancelar Ajuda

**Condições Contratuais**

para agrupar

Data Término	Data Lib. Medição	Quem Lib. Medição	Total medição	Perc
31/08/2012			1.000,00	
30/09/2012				
31/10/2012				
30/11/2012				
31/12/2012				

1

91.417,27 (s/BDI) | meste | 23/08/2012

PT